



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Medicina**

**Unidad de Posgrado**

**Programa de Segunda Especialización en Medicina Humana**

**Evaluación estadística de pruebas de confirmación de  
la intubación orotraqueal en emergencia.**

**Servicio de Emergencia de Adultos. Hospital E.  
Rebagliati. EsSalud. Lima, enero – diciembre 2005.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título de Especialista en Medicina de Emergencias y  
Desastres

**AUTOR**

Laura Esther MARTÍNEZ BERNEDO

José Carlos Miguel ORTIZ MORERA

**ASESOR**

Wilfredo GÁLVEZ RIVERO

Lima - Perú

2006



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Martinez, L., Ortiz, J. Evaluación estadística de pruebas de confirmación de la intubación orotraqueal en emergencia. Servicio de Emergencia de Adultos. Hospital E. Rebagliati. EsSalud. Lima, enero – diciembre 2005. [Trabajo de investigación]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2006.

---

**EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DE PRUEBAS DE CONFIRMACIÓN DE LA  
INTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN EMERGENCIA.**

**SERVICIO DE EMERGENCIA DE ADULTOS. HOSPITAL E. REBAGLIATI.**

**ESSALUD. LIMA, ENERO – DICIEMBRE 2005.**

**AUTORES:** Dra. Laura Esther Martínez Bernedo.

Dr. José Carlos Miguel Ortiz Morera.

**ASESOR:** Dr. Wilfredo Gálvez Rivero.

**RESUMEN**

**Justificación.-** La mayor complicación de la intubación orotraqueal es no reconocer su adecuada ubicación. La ubicación fuera de la tráquea aumenta la morbilidad y mortalidad en pacientes críticamente enfermos.

**Objetivo.-** Evaluar estadísticamente seis pruebas clínicas y dos dispositivos portátiles como pruebas de confirmación de la intubación orotraqueal en emergencia, usando para ello 4 criterios de validez y 6 criterios de seguridad.

**Métodos.-** Se estudiaron 52 casos, reclutados en 6 meses en el servicio de emergencia del Hospital Rebagliati, que requerían intubación orotraqueal en emergencia, se distribuyeron equitativamente en 4 grupos en función de los parámetros de sexo y paro cardiorespiratorio. La intubación fue realizada por médicos expertos y se realizó la confirmación en una secuencia protocolizada. Luego de la estabilización del paciente y bajo visualización laringoscópica se colocó otro tubo similar, en sus características, en la tráquea y se repitieron las pruebas de confirmación, con el tubo en el esófago. Con estos datos se evaluó estadísticamente las ocho pruebas.

## Resultados.-

Característica	Pruebas: Criterio	Visualización	Exhalación	Empañamiento	Expansión	Auscultación	Silencio	Detector de CO2	Succión
Validez	Sensibilidad	0,88	0,90	0,90	0,93	0,93	0,67	0,91	0,99
	Especificidad	0,99	0,86	0,76	0,97	0,95	0,97	0,99	0,99
	Acierto	0,94	0,88	0,84	0,96	0,95	0,83	0,96	1,00
	Error	0,06	0,12	0,16	0,04	0,05	0,17	0,04	0,00
Seguridad	VPP	0,99	0,86	0,79	0,97	0,95	0,96	0,99	0,99
	VPN	0,89	0,89	0,88	0,94	0,93	0,74	0,92	0,99
	CPP	93,12	6,27	3,76	32,80	19,65	23,43	97,17	105,26
	CPN	0,12	0,12	0,14	0,07	0,07	0,34	0,09	0,01
	PPT	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	PPTP	0,99	0,86	0,79	0,97	0,95	0,96	0,99	0,99
	PPTN	0,11	0,11	0,12	0,06	0,07	0,26	0,08	0,01

**Conclusiones.-** La prueba de succión por jeringa modificada (Dispositivo detector traqueal), tiene resultados estadísticos de validez y seguridad para confirmar la intubación orotraqueal en emergencia.

El detector colorimétrico de dióxido de carbono al final de la espiración tiene resultados estadísticos de validez y seguridad para confirmar la intubación orotraqueal en emergencia, en los pacientes sin paro cardiorrespiratorio.

Ninguna prueba clínica tiene resultados estadísticos de validez y seguridad para confirmar la posición intratraqueal del tubo después de la intubación orotraqueal en emergencia.

**Palabras claves:** Intubación intratraqueal. Intubación instrumentación. Pruebas de confirmación.

**STATISTICAL EVALUATION OF TESTS OF CONFIRMATION OF  
INTUBACIÓN OROTRAQUEAL IN EMERGENCY.  
SERVICE OF EMERGENCY OF ADULTS. HOSPITAL E. REBAGLIATI.  
ESSALUD. LIMA, JANUARY – DECEMBER 2005.**

**AUTHORS:** Dra. Laura Esther Martínez Bernedo.

Dr. José Carlos Miguel Ortiz Morera.

**ADVISER:** Dr. Wilfredo Gálvez Rivero.

**SUMMARY**

**Justification.** - The greater complication of the orotraqueal intubation is not to recognize the suitable location of the tube already increases to the morbidity and mortality in critically ill patients.

**Objective.** - To evaluate statistically six clinical tests and two portable devices like tests of confirmation of the orotraqueal intubation in emergency, using for it 4 criteria of validity and 6 criteria of security.

**Methods.** - We recruited 52 cases that received orotraqueal intubation, in 6 months, in the service of emergency of the Rebagliati Hospital. They were selected in groups 4 equitable groups based on the sex and cardiac arrest parameters. The intubation was made by expert doctors and the confirmation with an established sequence was made. After the stabilization of the patient and under direct laryngoscopic visualization another tube in the esophagus was placed (equal in its characteristics) and the tests of confirmation of similar way were made. With these data one evaluated the eight tests statistically.

## Results.-

Characteristic	Tests: Criterion	Visualization	Exhalation	Bleary	Expansion	Auscultation	Silence	CO2 Detector	Suction
Validity	Sensibility	0,88	0,90	0,90	0,93	0,93	0,67	0,91	0,99
	Specificity	0,99	0,86	0,76	0,97	0,95	0,97	0,99	0,99
	Success	0,94	0,88	0,84	0,96	0,95	0,83	0,96	1,00
	Error	0,06	0,12	0,16	0,04	0,05	0,17	0,04	0,00
Security	PV +	0,99	0,86	0,79	0,97	0,95	0,96	0,99	0,99
	PV -	0,89	0,89	0,88	0,94	0,93	0,74	0,92	0,99
	LR +	93,12	6,27	3,76	32,80	19,65	23,43	97,17	105,26
	LR -	0,12	0,12	0,14	0,07	0,07	0,34	0,09	0,01
	PTP	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	PTP +	0,99	0,86	0,79	0,97	0,95	0,96	0,99	0,99
	PTP -	0,11	0,11	0,12	0,06	0,07	0,26	0,08	0,01

**Conclusions.-** The test of suction by modified syringe (Device tracheal detector), has statistical results of validity and security to confirm the orotraqueal intubation in emergency.

The end-tidal carbon dioxide colorimetric detector has statistical results of validity and security to confirm the orotraqueal intubation in emergency, in the patients without cardiac arrest.

No clinical test has statistical results of validity and security to confirm the intratraqueal position of the tube after the orotraqueal intubation in emergency.

**Key words:** Intratraqueal intubation. Instrumentation intubation. Tests of confirmation.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**



En la atención del paciente críticamente enfermo que requiere de reanimación cardiopulmonar avanzada, existen tres razones por las que se debe establecer una vía aérea definitiva:

- Fracaso en el mantenimiento de la vía aérea o protección de la misma.
- Fracaso de la ventilación y/o oxigenación.
- Curso clínico anticipado.<sup>1</sup>

Para lograr este objetivo terapéutico, la forma más usada y disponible en nuestro medio, es la intubación orotraqueal.

El tubo intratraqueal mantiene la permeabilidad de la vía aérea, permite succionar las secreciones de la vía aérea, permite entregar una alta concentración de oxígeno, proporciona una ruta alternativa para la administración de algunas drogas, facilita la entrega de un volumen tidal seleccionado, y con uso del cuff puede proteger la vía aérea contra la aspiración.<sup>2</sup>

Este procedimiento, como toda instrumentación, tiene riesgo de probables complicaciones, por lo que se debe realizar el mayor esfuerzo posible en limitar el riesgo y evitar su presentación.<sup>43</sup>

Los intentos de intubación intratraqueal por proveedores inexpertos pueden producir complicaciones, tales como trauma en la orofaringe, interrupción de compresiones y ventilaciones por periodos inaceptables e hipoxemia por intentos prolongados de intubación y no reconocer el desplazamiento o la dislocación del tubo.

Los proveedores que realizan la intubación intratraqueal requieren de entrenamiento inicial adecuado y experiencia frecuente o reinstrucción frecuente (Recomendación Clase I).<sup>2</sup>

Una de las posibles complicaciones que ponen en riesgo la vida del paciente, es la posición esofágica no reconocida del tubo,<sup>48</sup> por lo que la confirmación objetiva, confiable y en forma práctica de su correcta ubicación es fundamental.<sup>3</sup> Hay un alto riesgo del desplazamiento, dislocación, u obstrucción del tubo, especialmente cuando mueven al paciente.<sup>2</sup>

Tradicionalmente, se ha enseñado que una combinación de evaluaciones clínicas puede confirmar la intubación traqueal. Estas evaluaciones clínicas han incluido:

- Visualización del tubo cuando atraviesa la epiglotis durante la intubación.
- Percepción de la salida de aire a través del tubo.
- Empañamiento dentro del tubo en la espiración.
- Observación de elevación simétrica y descenso del tórax durante la ventilación.
- Auscultación bilateral del murmullo vesicular.
- Ausencia de sonidos aéreos en la auscultación del epigastrio.<sup>4</sup>

En otras realidades, en base a estas pruebas, se han descrito algunas series donde se encontraron hasta un 50% de casos de pacientes “intubados” con el tubo localizado fuera de la tráquea, y entre 6% y 14% no se llegó a reconocer esta deficiencia<sup>2,5</sup>

El desarrollo tecnológico permite disponer de pruebas para comprobar la adecuada localización del tubo intratraqueal a través de técnicas como:

- Visualización fibroscópica de los anillos traqueales y de la carina.
- Dispositivos de detección esofágica.
- Capnometría.
- Capnografía.
- Detección cualitativa del dióxido de carbono al final de la espiración.

En nuestro medio, estos recursos no son accesibles por limitaciones logísticas, por lo que en los establecimientos de salud o servicios prehospitalarios se utilizan generalmente solo los criterios clínicos para este fin.

Es evidente que una buena prueba diagnóstica para confirmar la adecuada posición del tubo luego del procedimiento es aquella que tiene resultados positivos cuando el tubo se ubica en la tráquea y resultados negativos cuando está en el esófago.

Para esto, las condiciones que deben ser exigidas a una prueba de confirmación son:<sup>6</sup>

- **Validez:** Es el grado en que la prueba mide lo que se supone que debe medir. La sensibilidad, especificidad, acierto y error de una prueba son medidas de su validez.
- **Reproductividad:** Es la capacidad de la prueba para ofrecer los mismos resultados cuando se repite su aplicación en circunstancias similares. La variabilidad biológica del hecho observado, la introducida por el propio observador y la derivada de la propia prueba, determinan su reproductividad.<sup>6</sup>

- **Seguridad:** Es el grado de confianza en que los resultados de la prueba reflejan fidedignamente la realidad. <sup>6</sup> El valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, cociente de probabilidad positivo, cociente de probabilidad negativo, probabilidad post test positiva y probabilidad post test negativa de una prueba son medidas de su seguridad.

En este trabajo hemos evaluado estadísticamente ocho pruebas de confirmación de intubación orotraqueal en emergencia, en base a los cuatro parámetros de validez y los seis parámetros de seguridad.

Con esta información se ha podido conocer y establecer la calidad de las pruebas al momento de confirmar la adecuada ubicación del tubo intratraqueal y así prevenir complicaciones que pueden incluso, poner en riesgo la vida del paciente que requiere ser intubado.

# **CAPÍTULO II**

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

## **2.1. TAMAÑO DE LA MUESTRA.**

En el Servicio de Emergencia de Adultos del Hospital Edgardo Rebagliati Martins se realizan en promedio 1,200 intubaciones orotraqueales por año.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se ha considerado un error máximo del 5%, con un nivel de confianza del 95%, utilizando un atributo que se encuentra presente en el 96.5% de la población estudiada, de tal manera, que el error estándar es de 0.0255, y la muestra requerida es de 53 casos, la que corregida según el tamaño del universo es de 51 casos.<sup>7</sup>

En base a estas consideraciones se realizó el estudio con 52 casos, los cuales los dividimos equitativamente en función del sexo y de la presencia o ausencia de paro cardiorrespiratorio a fin de poder establecer comparaciones entre los grupos resultantes.

Las razones por las que se decidió utilizar las categorías del sexo y del paro cardiorrespiratorio para determinar los grupos de estudio se basa en las siguientes consideraciones:

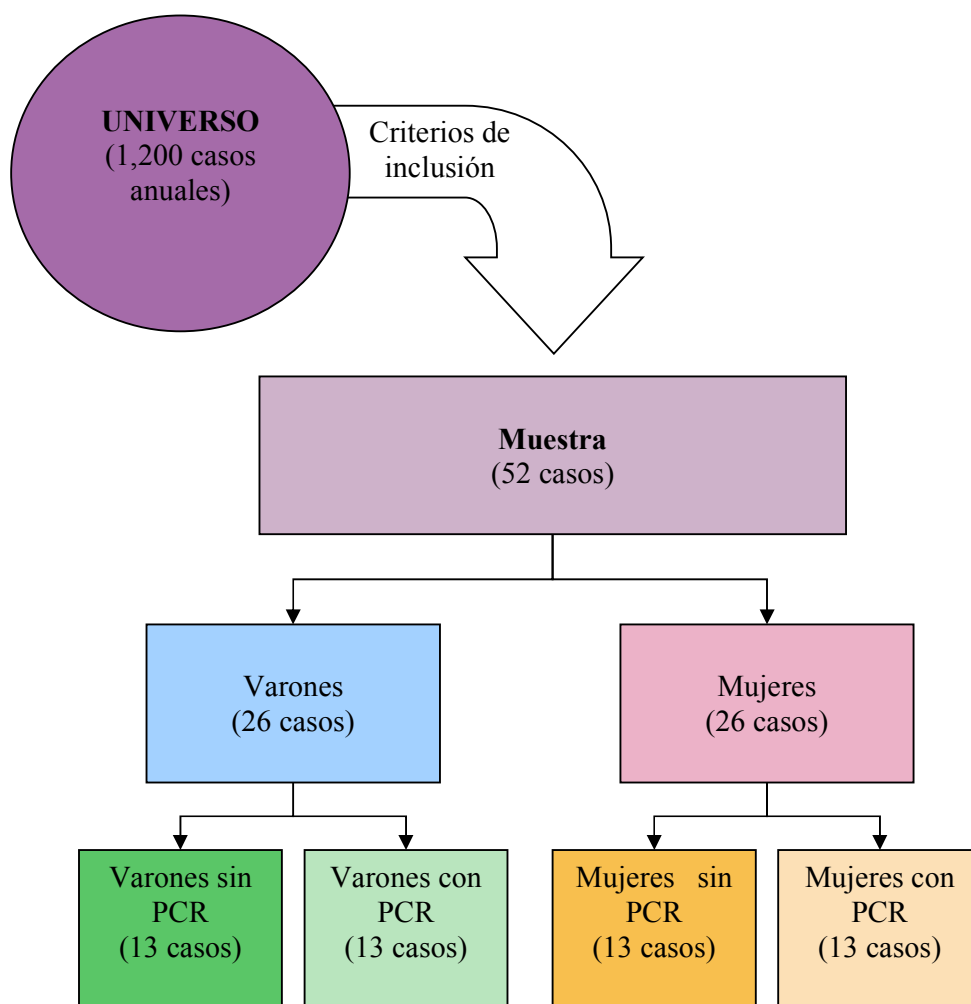
- Las medidas anatómicas son diferentes en razón del sexo.
- Las condiciones de la vía aérea se modifican significativamente cuando el tono muscular se pierde debido a la ausencia de un aporte adecuado de oxígeno.
- La producción de dióxido de carbono disminuye al encontrarse en PCR.

## **2.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

- Pacientes atendidos en el servicio de emergencias de adultos del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins entre los meses de enero a junio del 2005.
- Pacientes que por su condición clínica requieren de intubación orotraqueal.
- Estar comprendidos en el requerimiento establecido para la muestra en función del sexo y la presencia o ausencia de paro cardiorrespiratorio.
- El médico que intuba debe tener más de dos años de experiencia realizando este procedimiento.

### 2.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Pacientes en los que no se disponga de toda la información necesaria requerida para el análisis.
- Pacientes en los que la intubación no fuese realizada por médico con más de dos años de experiencia intubando.



**Gráfico N° 1:** Distribución de la muestra según sexo y la presencia o ausencia de paro cardiorrespiratorio



## **2.4. PROCESO DE INTUBACIÓN.**

Habiéndose definido el paciente como un caso para el estudio se ejecutó el siguiente procedimiento: (Adaptación 8, 9, 10, 11,12)

### **2.4.1. Preparación.**

Se verificó la disponibilidad de los siguientes materiales y equipos:

- Guantes y mascarillas descartables.
- Lentes de protección.
- Equipo de succión.
- Sondas de succión de secreciones.
- Cánulas orofaríngeas de 3 tamaños diferentes.
- Oxímetro de pulso.
- Fármacos para intubación: midazolam 5mg (03 ampollas), xilocaina 2% (01 frasco), atropina 0,5mg (02 ampollas), vecuronio 4mg (02 ampollas).
- Coche de paro con equipos y fármacos estipulados para este fin.
- Equipo de acceso invasivo a la vía aérea (set de cricotirotomía).
- Laringoscopio operativo (baterías y foco).
- Hojas rígidas para laringoscopio de por los menos tres tamaños.
- Tubos intratraqueales número 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0, 8.5, 9.0, 9.5 y 10.0.
- Guía semi rígida para tubo orotraqueal.
- Filtros bacterianos.
- Manómetro para medir la presión del cuff.

- Jeringas descartables de 10 y 20 ml.
- Gasas y cintas adhesivas para sujeción del tubo orotraqueal.
- Estetoscopio marca Littmann modelo Master Cardiology.
- Detector colorimétrico de dióxido de carbono (Dcfe CO<sub>2</sub>).
- Jeringa de 100 ml con adaptador de 15 mm. para tubo orotraqueal.
- Lapicero.
- Ventilador mecánico seteado y operativo.

Se registró en el formato de recolección (Anexo N° 1) los siguientes datos:

- Nombre (iniciales de nombre y apellidos recabados de la historia clínica).
- Número de seguro social (obtenido de la historia clínica del paciente).
- Diagnóstico principal (obtenido de la historia clínica del paciente).
- Fecha y hora de intubación (al inicio del procedimiento)
- Sexo y edad (obtenido de la historia clínica del paciente)
- Talla (medida en posición decúbito desde el talón hasta el vértex.
- Indicación de intubación, donde se considero como categorías:
  - Fracaso del mantenimiento de la vía aérea o protección de la misma
  - Fracaso de la ventilación y/o oxigenación
  - Curso clínico anticipado.

Se conectó el oxímetro de pulso en el segundo dedo de la mano derecha a fin de monitorizar la saturación de hemoglobina y la frecuencia cardiaca.

Para cada intubación participaron dos médicos uno realizó la intubación y el otro registró los datos en el formato de recolección (Anexo N° 1), conforme estos se iban obteniendo.

#### 2.4.2. Predicción de vía aérea difícil.

Se consideraron cuatro escalas de evaluación predictiva de intubación difícil:

- **Distancia interincisivos.** Con la boca completamente abierta se midió en la línea media la distancia existente entre los dientes o las encías según el caso.
- **Distancia tiromentoniana.** Con la cabeza extendida y boca cerrada, se midió en la línea media la distancia que entre la escotadura superior del cartílago tiroides y el borde inferior del mentón.
- **Distancia esternomentoniana.** En la línea media, con la cabeza extendida y boca cerrada, se midió la distancia que entre el borde superior del manubrio esternal y el borde inferior del mentón.
- **Escala de Cormack-Lehane.** Se registró luego de la laringoscopia directa, según las estructuras visualizadas.

Para la medición de las distancias y la calificación de cada escala se utilizó las herramientas impresas en el reverso del formato de recolección de datos (Anexo N° 1).

Con esta información se calculó el ÍNDICE DE VÍA AÉREA DIFÍCIL al sumar los puntajes de las 4 escalas y se clasificó en 3 grados: Grado I con puntaje 8 o menor, Grado II con puntaje 9 y 10 y Grado III con puntaje 11 y 12.

#### **2.4.3. Pre oxigenación.**

Con el objetivo de provocar una desnitrogenación previa a la apnea se brindó ventilación por tres minutos con la mascarilla - bolsa a un flujo de 15 litros por minuto.

#### **2.4.4. Protección.**

##### **Protección contra la aspiración.**

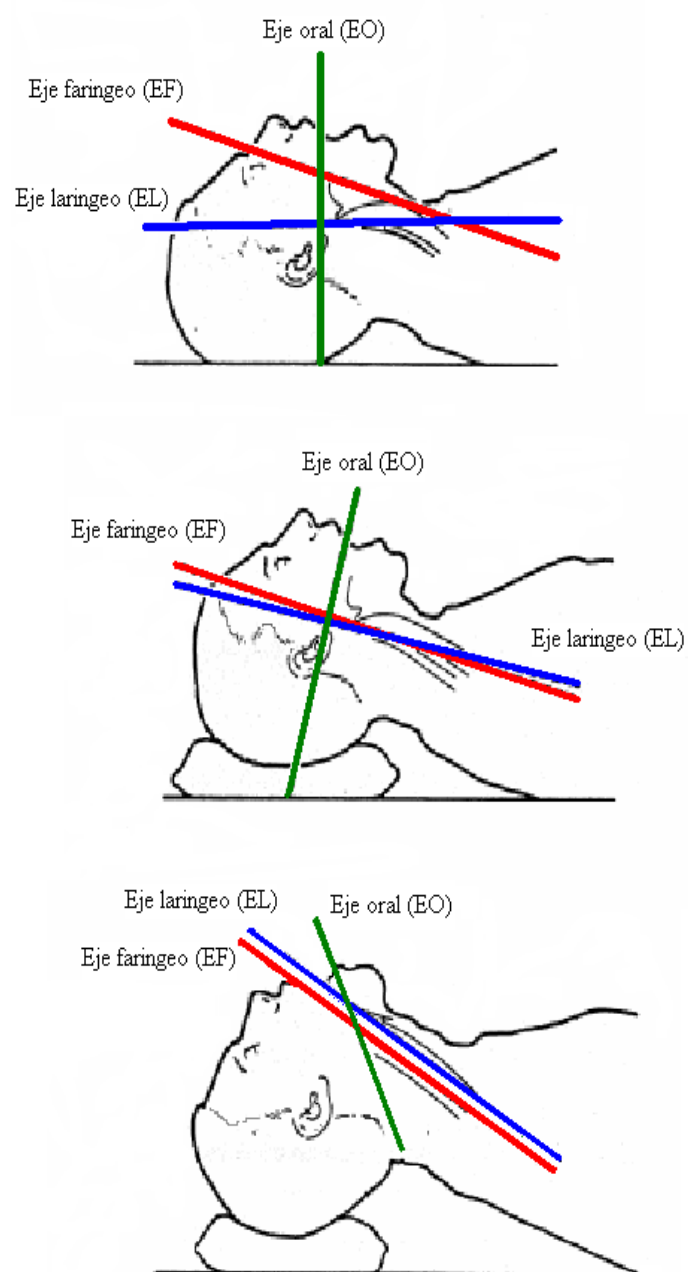
Cuando el paciente presentó alteración del sensorio o se evidenciaba la presencia de secreciones o fluidos en la orofaringe se procedió a succionar retirando el contenido lo más rápido posible.

##### **Protección de la médula espinal cervical.**

En los casos con sospecha o confirmación de traumatismo vertebro medular se procedió a realizar la intubación con dos operadores brindando estabilización manual de la región cefálica.

#### **2.4.5. Posición del operador y el paciente.**

Para realizar la intubación se colocó la camilla con el paciente a la altura del apéndice xifoides del operador. En los casos sin sospecha o evidencia de traumatismo vertebro medular se colocó al paciente en posición de olfateo con suplemento en el occipucio de 3 a 8 centímetros (Gráfico N° 2). Cuando se sospechó de lesión vertebro medular cervical se realizó la inmovilización manual de la región cefálica sin flexión del segmento cervical.



**Gráfico N° 2:** Esquema de la posición para la intubación en los pacientes sin sospecha o evidencia de traumatismo vertebro medular cervical.

#### 2.4.6. Premedicación y paralización.

La administración de medicamentos para la intubación se realizó según el criterio del médico que realizó el procedimiento y según las necesidades de cada caso.

Las dosis administradas a cada paciente se registraron en el formato de recolección de datos (Anexo N° 1).

#### 2.4.7. Posicionamiento del tubo intratraqueal.

En la evaluación de las condiciones necesarias para colocar el tubo dentro de la tráquea se consideraron los siguientes criterios:

Condiciones de intubación			
Criterio	Óptimo	Aceptable	Inaceptable
Posición de cuerdas vocales	Abducidas	Intermedias	Aducidas
Movimiento de cuerdas vocales	Ausente	En movimiento	Cierre
Movimiento de la mandíbula	Relajada	Resistente	Contractura
Respuesta de las vías aéreas	Ausente	Transitoria	Sostenida(>5")
Movimiento de extremidades	Ausente	Leve	Vigorosos

**Gráfico N° 3:** Criterios para evaluar las condiciones de intubación

Siendo el objetivo en todos los casos alcanzar las condiciones óptimas antes de colocar el tubo.

La selección del número del tubo se realizó según criterio del médico que realizó el procedimiento utilizando en todos los casos una guía semi rígida con cuerpo metálico y envoltura plástica.

Para favorecer la visualización de la glotis y la colocación del tubo se siguieron las siguientes pautas:

- **Modificar la posición de la laringe:** MELO, manipulación externa laríngea óptima; descrita por Benumo, englobaría a la maniobra BURP (backward, upward, rightward pressure). Por la cual se aboca la glotis enfrente del campo visual y el TET.
- **Modificar Tamaño de hoja del laringoscopio:** A fin de facilitar la mejor ubicación del borde distal en la vallécula y obtener la elevación de la epiglotis sin demasiado esfuerzo.
- **Modificar Tamaño/Forma del TET:** Para proporcionar la curva que mejor se adapte según la posición de la laringe, normalmente "en palo de hockey" en caso de laringes anteriores.
- **Protocolo de vía aérea difícil:** Si en algún caso no se hubiese conseguido la intubación orotraqueal en los tres primeros intentos se debería haber aplicado de manera inmediata el protocolo de vía aérea difícil.

Se contabilizó como intento de intubación aquella maniobra en que se colocó la hoja del laringoscopio y el tubo orotraqueal dentro de la boca del paciente.

La profundidad a la que se introdujo los tubos orotraqueales se estableció entre 18 a 22 cm. a la altura de la comisura labial derecha, esta distancia estaba condicionado por el pasaje de la banda negra del segmento distal del tubo a través de las cuerdas vocales en los casos en que se podía visualizar este evento; en los casos en que no era posible se realizaba una estimación empírica de esta distancia.

Una vez colocado el tubo orotraqueal se insufló el cuff con el volumen de aire que sea necesario para alcanzar una presión de 35 mmHg y luego se retiró aire hasta obtener 25 mmHg como presión final., lo que se lograba con el dispositivo diseñado para este fin:



**Gráfico N° 4:** Dispositivo para medir el volumen y la presión en el cuff del tubo.



#### **2.4.8. Post intubación.**

Luego de intubar se confirmó la posición intratraqueal según la siguiente secuencia:

**Paso 1:** Visualización del paso del tubo a través de la epiglotis durante la intubación.

Cuantificación del resultado de la prueba:

+1 : Certeza de la visualización del pasaje del tubo a través de la epiglotis.

0 : Duda sobre la visualización del paso del tubo a través de la epiglotis.

-1 : No se pudo ver la colocación del tubo a través de la epiglotis.

**Paso 2:** Percepción dérmica de la salida de aire a través del tubo durante la espiración en el primer ciclo ventilatorio después de la intubación.

Cuantificación del resultado de la prueba:

+1 : Percepción sensitiva de salida de aire a través del tubo durante la espiración.

0 : Duda de la salida de aire a través del tubo en la espiración.

-1 : No se percibe salida de aire en la espiración.

**Paso 3:** Visualización de la pérdida de transparencia del tubo orotraqueal durante la espiración, por empañamiento en las paredes internas durante el segundo ciclo ventilatorio después de la intubación.

Cuantificación del resultado de la prueba:

+1 : Presencia de empañamiento solo en la espiración.

0 : Presencia de empañamiento en la inspiración o en ambas fases del ciclo.

-1 : No se visualizan empañamientos.

**Paso 4:** Visualización de la elevación simétrica de ambos hemitórax de la caja torácica durante la inspiración o insuflación con la bolsa reservorio conectada al tubo orotraqueal, y luego visualización del descenso de la caja torácica durante la espiración o al descomprimir la bolsa reservorio en el tercer ciclo ventilatorio.

Cuantificación del resultado de la prueba:

+1 : Certeza de movimientos en relación al ciclo ventilatorio o las maniobras con la bolsa con reservorio conectada al tubo orotraqueal.

0 : Duda en la presencia de movimiento en relación al ciclo ventilatorio o a las maniobras con la bolsa con reservorio conectada al tubo orotraqueal.

-1 : No se visualiza movimiento en relación al ciclo ventilatorio o a las maniobras con la bolsa con reservorio conectada al tubo orotraqueal.

**Paso 5:** Auscultación del murmullo vesicular durante la inspiración o en la insuflación con la bolsa reservorio conectada al tubo orotraqueal; en los puntos del tórax localizados en la unión de la línea medio clavicular con el tercer espacio intercostal bilateral (iniciando en el lado izquierdo) y en la unión de la línea axilar anterior con el séptimo espacio intercostal bilateral durante el cuarto, quinto, sexto y séptimo ciclo ventilatorio.

Cuantificación del resultado de la prueba:

+1 : Se ausculta el murmullo vesicular en forma simétrica.

0 : No se ausculta en forma simétrica.

-1 : No se ausculta pasaje de murmullo vesicular.

**Paso 6:** Auscultación epigástrica en el punto de intersección de la línea media y la línea subcostal en el octavo ciclo ventilatorio.

Cuantificación del resultado de la prueba:

+1 : Ausencia de sonidos en la inspiración o en la insuflación con la bolsa con reservorio conectada al tubo orotraqueal.

0 : Se auscultan ruidos no asociado a la insuflación con la bolsa con reservorio conectada al tubo orotraqueal.

-1 : Presencia de sonidos al insuflar con la bolsa con reservorio conectada al tubo orotraqueal.

**Paso 7:** Detección colorimétrica de dióxido de carbono al final de la espiración (DcfeCO<sub>2</sub>), con el detector *Easy Cap II*, de Nellcor Puritan Bennett el que se colocó en el tubo y se aplicó siguiendo los protocolos establecidos por el fabricante para evaluar la ubicación según sea el caso de pacientes con latido cardíaco espontáneo o de pacientes en paro cardíaco en el noveno ciclo ventilatorio.

Cuantificación del resultado de la prueba:

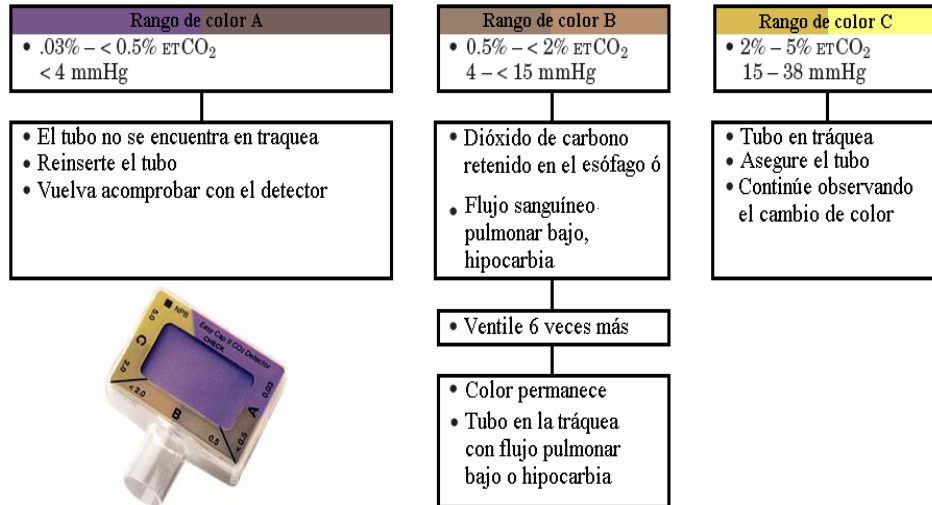
+1 : Rango de color “C” ET CO<sub>2</sub> de 2 a 5 %, 15 a 38 mmHg, 2 - 5 kPA.

0 : Rango de color “B” ET CO<sub>2</sub> 0.5 a <2%, < 15 mmHg, < 0.5 - 2 kPA.

-1 : Rango de color “A” ET CO<sub>2</sub> 0.03 a <0.5%, < 4 mmHg, < 0.5 kPA.

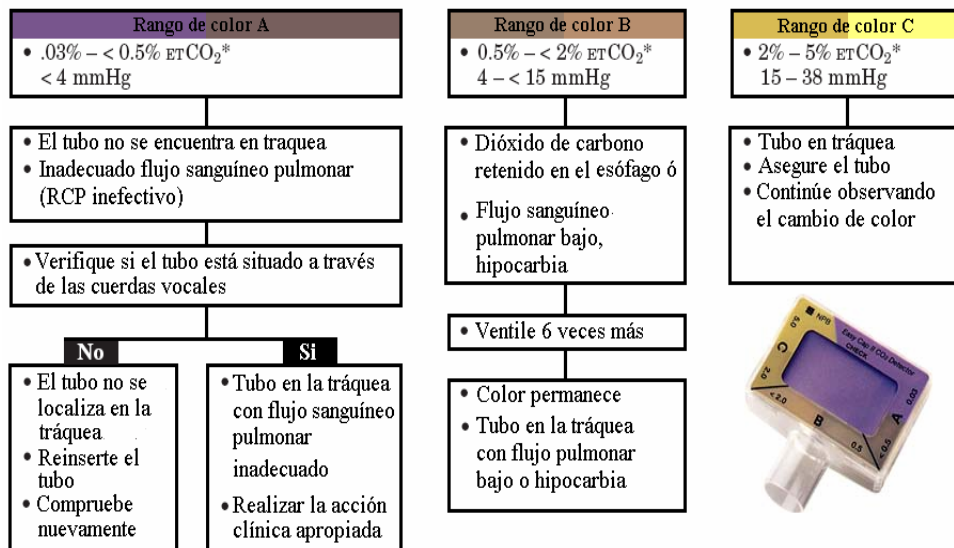
### Interpretación del *Easy Cap II*

Flujo sanguíneo pulmonar adecuado / latido cardíaco espontáneo

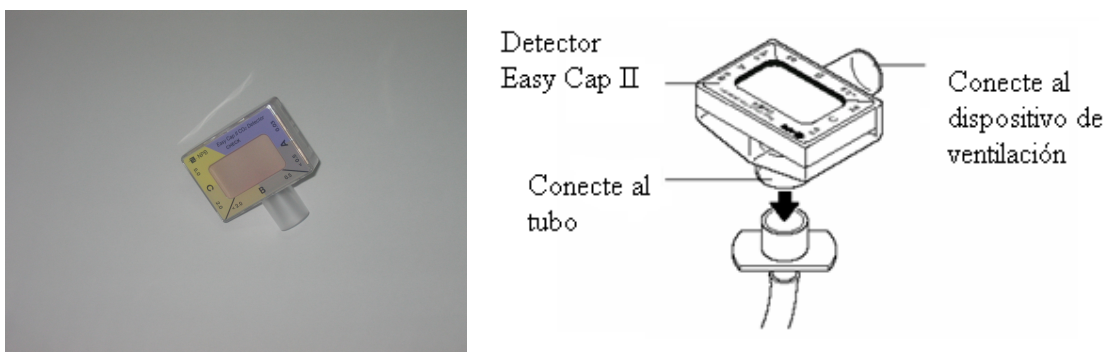


### Interpretación del *Easy Cap II*

Flujo sanguíneo pulmonar bajo / paro cardíaco



**Gráfico N° 5:** Esquemas de decisión para el uso del *Easy Cap II*

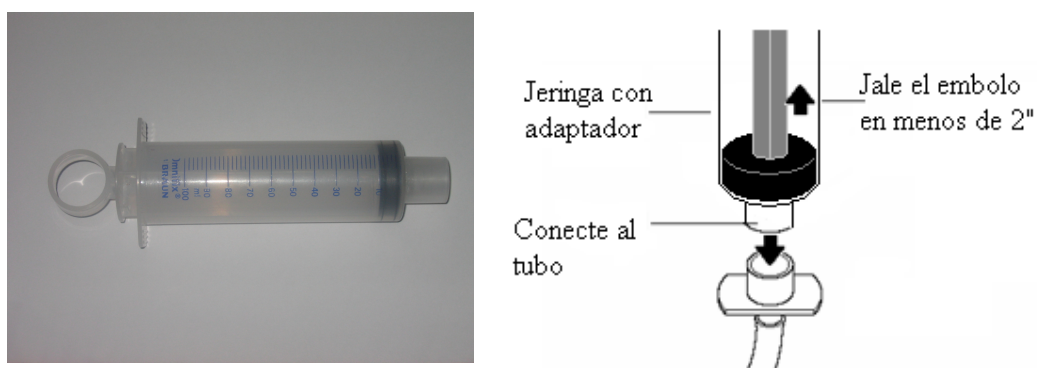


**Gráfico N° 6:** Detector colorimétrico de dióxido de carbono Easy Cap II. Nellcor Puritan Bennett

**Paso 8:** Succión con jeringa de tanto volumen como sea posible en menos de 2 segundos, sin encontrar resistencia, durante el décimo ciclo ventilatorio.

Cuantificación del resultado de la prueba (Adaptado para permitir la comparación):

- +1 : Se logra aspirar 50 o más ml. en menos de 2 segundos.
- 0 : Se logra aspirar entre 30 a 50 ml. en menos de 2 segundos.
- 1 : Se logra retirar menos de 30 ml. en menos de 2 segundos.



**Gráfico N° 7:** Jeringa de 100 ml. con adaptador de 15 mm. que se utilizó para la prueba de succión

Al concluir las pruebas de confirmación y habiendo establecido que el tubo se encontraba en la tráquea se procedía a fijar el tubo con esparadrapo en la comisura labial derecha.

Se monitorizó por 30 minutos que la saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, presión arterial y el estado de conciencia no presentaran ningún deterioro.

Si las pruebas de confirmación indicaban que no se ubicaba el tubo en la tráquea se retiraba el tubo y se volvía a la preoxigenación y se repetía la secuencia.

#### **2.4.9. Posicionamiento del tubo intraesofágico.**

Luego del periodo de monitorización y teniendo al paciente estabilizado hemodinámicamente y con el soporte que su condición clínica requirió otro médico diferente al que intubó la tráquea procedió a colocar, bajo laringoscopia directa, un segundo tubo en el esófago.

Este tubo tenía el mismo diámetro, se introdujo a la misma profundidad, se insufló el cuff para obtener la misma presión, se fijó en la comisura labial izquierda y se realizaron las mismas pruebas que con el tubo ubicado en la tráquea, teniendo en cuenta no sincronizar con la ventilación del paciente; una vez concluida la evaluación se retiró el tubo y se descartó. Las cuantificaciones de los resultados de las pruebas se registraron en el formato de recolección de datos, junto a los otros aspectos relacionados con las intubaciones.



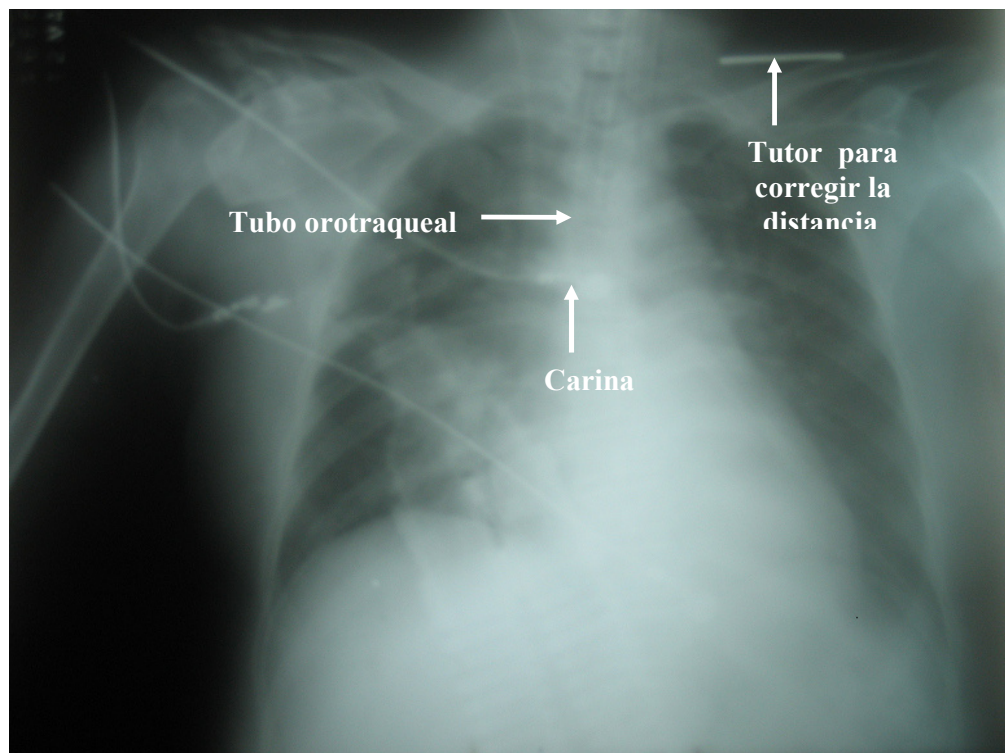
**Gráfico N° 8:** Paciente en la que se realizó la evaluación de las pruebas de confirmación de la intubación.

#### 2.4.10. Radiografía de tórax.

Luego de haber retirado el tubo esofágico se realizó una radiografía torácica de control con equipo portátil, con el paciente en decúbito dorsal.

En la imagen obtenida se revisó y se evaluó que el tubo se proyecte sobre la línea media y se midió la distancia entre el borde distal del tubo y la carina la que se corrigió según la longitud del tutor radiopaco de 5 cm. que se colocó en la fosa supraclavicular izquierda. De ser necesario se realizó las correcciones para que la distancia sea de 3 a 4 cm. de la carina.

Así mismo, se buscó identificar alguna complicación atribuible al procedimiento y detectable a través de este examen auxiliar.



**Gráfico N° 9:** Radiografía de tórax de control post procedimiento.



#### **2.4.11. Evolución y seguimiento.**

Se realizó evaluaciones cada 3 horas y hasta completar el periodo de 24 horas o el tiempo hasta que el paciente evolucione favorablemente, o abandone el servicio por hospitalización, transferencia, o muerte.

Se evaluó la condición ventilatoria, oxigenatoria y a la aparición de complicaciones que puedan atribuirse al procedimiento.

## 2.5. RECOLECCIÓN DE DATOS, REGISTRO Y PROCESAMIENTO.

En este estudio de cohorte prospectivo, controlado, no randomizado la recolección de datos se realizó por los investigadores en un formato diseñado para esta finalidad el que siguió la secuencia lógica de la atención y del diseño de la investigación (Anexo N° 1).

La información se registró electrónicamente en una hoja de cálculo Excel del programa Documents To Go Versión 5 de DataViz Inc. el que se instaló en un dispositivo portátil PDA modelo Tungsten T5 marca Palm.

Los resultados de cada prueba se consolidaron en el siguiente cuadro: (Adaptado 13, 14, 15)

		Ubicación del Tubo		
		Tráquea	Esófago	
Prueba de confirmación	Test +	<b>A</b> <b>Verdadero positivo</b> <b>Resultado correcto</b>	<b>b</b> <b>Falso positivo</b> <b>Error tipo I</b>	Total de positivos $N_p = a + b$
	Test -	<b>C</b> <b>Falso negativo</b> <b>Error tipo II</b>	<b>d</b> <b>Verdadero negativo</b> <b>Resultado correcto</b>	Total de negativos $N_n = c + d$
		Intubados OT $N_t = a + c$	Intubados OE $N_e = b + d$	Total $N = a + b + c + d$

**Gráfico N° 10:** Cuadro de doble entrada para consolidar los resultados de cada prueba.

Leyenda:

- **Verdaderos positivos (a):** Intubaciones en las que la prueba fue positiva cuando se colocó el tubo en la tráquea.
- **Falsos positivos (b):** Intubaciones en las que la prueba fue positiva cuando se colocó el tubo en el esófago.
- **Falsos negativos (c):** Intubaciones en las que la prueba fue negativa cuando se colocó el tubo en la tráquea.
- **Verdaderos negativos (d):** Intubaciones en las que la prueba fue negativa cuando se colocó el tubo en el esófago.
- **Total de positivos (Np):** Total de intubaciones en que la prueba fue positiva.
- **Total de negativos (Nn):** Total de intubaciones en que la prueba fue negativa.
- **Total en tráquea (Nt):** Total de intubaciones en la tráquea.
- **Total en esófago (Ne):** Total de intubaciones en el esófago.
- **Total general (N):** Total de intubaciones

En el programa informático se programaron los cálculos matemáticos para obtener los siguientes resultados:

#### **2.5.1. Sensibilidad (Parámetro de validez).**

Probabilidad que el resultado de la prueba de confirmación sea positivo si el tubo se localiza en la tráquea. Este cálculo fue corregido según el intervalo de confianza de 95%.

$$S = \frac{a}{a + c} = \frac{a}{Nt}$$

#### **2.5.2 Especificidad (Parámetro de validez).**

Probabilidad de que el resultado de la prueba de confirmación sea negativo cuando el tubo se localiza en el esófago. Este cálculo fue corregido según el intervalo de confianza de 95%.

$$E = \frac{d}{b + d} = \frac{d}{Ne}$$

#### **2.5.3. Acierto (Parámetro de validez).**

Probabilidad que el resultado de la prueba sea correcto. Representa que proporción del total de resultados representa la suma de los verdaderos positivos y los verdaderos negativos.

$$A = \frac{a + d}{a + b + c + d} = \frac{a + d}{N}$$

#### 2.5.4. Error (Parámetro de validez).

Probabilidad que el resultado de la prueba sea incorrecto. Representa que proporción del total de resultados representa la suma de los falsos positivos y los falsos negativos.

$$Er = \frac{b + c}{a + b + c + d} = \frac{b + c}{N}$$

#### 2.5.5. Valor predictivo positivo (Parámetro de seguridad).

Probabilidad que el tubo se localice en la tráquea cuando el resultado de la prueba de confirmación es positivo. Este cálculo fue corregido según el intervalo de confianza de 95%.

$$VPP = \frac{a}{a + b} = \frac{a}{Np}$$

#### 2.5.6. Valor predictivo negativo (Parámetro de seguridad).

Probabilidad que el tubo se localice en el esófago cuando el resultado de la prueba de confirmación es negativo. Este cálculo fue corregido según el intervalo de confianza de 95%.

$$VPN = \frac{d}{c + d} = \frac{d}{Nn}$$

### 2.5.7. Cociente de probabilidad positiva (Parámetro de seguridad).

Es el cociente de verosimilitud o Likelihood Ratio of Positive Test. Expresa, independientemente de la prevalencia, la probabilidad de un resultado positivo en un paciente con el tubo en la tráquea

$$CPP = \frac{a / (a + c)}{1 - (d / (b+d))} = \frac{S}{1 - E}$$

### 2.5.8. Cociente de probabilidad negativa (Parámetro de seguridad).

Es el cociente de verosimilitud o Likelihood Ratio of Negative Test. Expresa, independientemente de la prevalencia, la probabilidad de un resultado negativo en un paciente con el tubo en la tráquea.

$$CPN = \frac{1 - (a / (a + c))}{d / (b+d)} = \frac{1 - S}{E}$$

### 2.5.9. Probabilidad pre test (Parámetro de seguridad).

Probabilidad de ser intubado en la tráquea antes de realizar la prueba (“Prevalencia”).

$$PPT = \frac{a + c}{a + b + c + d} = \frac{Nt}{N}$$

**2.5.10. Probabilidad post test positiva (Parámetro de seguridad).**

Probabilidad de que el tubo se localice en la tráquea cuando la prueba es positiva.

$$PPTP = \frac{PPT \times CPP}{1 + PPT \times (CPP - 1)}$$

**2.5.11. Probabilidad post test negativa (Parámetro de seguridad).**

Probabilidad que el tubo se localice en la tráquea cuando la prueba es negativa.

$$PPTN = \frac{PPT \times CPN}{1 + PPT \times (CPN - 1)}$$

## 2.6. CATEGORIZACIÓN DE RESULTADOS.

Se estableció puntos de corte para cada criterio de evaluación de las pruebas de confirmación de intubación, en base a los cuales, se realizó la siguiente categorización:

Criterio de evaluación	Punto de corte	Categorización	
		Aceptable	Inaceptable
Sensibilidad	95%	$> 0.95$	$\leq 0.95$
Especificidad	80%	$> 0.80$	$\leq 0.80$
Valor predictivo positivo	95%	$> 0.95$	$\leq 0.95$
Valor predictivo negativo	95%	$> 0.95$	$\leq 0.95$
Acierto	95%	$> 0.95$	$\leq 0.95$
Error	5%	$< 0.05$	$\geq 0.05$
Cociente de probabilidad positivo	10	$> 10$	$\leq 10$
Cociente de probabilidad negativo	0.1	$< 0.1$	$\geq 0.1$
Probabilidad post test positiva	95%	$> 0.95$	$\leq 0.95$
Probabilidad post test negativa	5%	$< 0.05$	$\geq 0.05$

**Gráfico N° 11:** Puntos de corte y categorización de los criterios de evaluación de las pruebas de confirmación de la intubación.



## 2.7. CONSOLIDACIÓN DE RESULTADOS.

Dada la cantidad de resultados obtenidos se estimó pertinente realizar una consolidación gráfica de los resultados obtenidos, para lo cual se realizó un agrupamiento de criterios de evaluación relacionados:

- Sensibilidad y especificidad
- Acierto y error.
- Valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.
- Cociente de probabilidad positivo y cociente de probabilidad negativo.
- Probabilidad pre test positiva y probabilidad pre test negativa.

Luego de la categorización se elaboró una tabla en la que si el resultado de la prueba era aceptable se representa la celda de color verde y cuando es inaceptable de color rojo.

Grupos de estudio:	Total de casos	Masculino		Femenino		Sin PCR		En PCR		Sin PCR				En PCR			
										Masculino		Femenino		Masculino		Femenino	
Criterios:																	
Visualización																	
Exhalación																	
Empañamiento																	
Expansión																	
Auscultación																	
Silencio																	
Detector de CO2																	
Succión																	





**Gráfico N° 12:** Consolidación de resultados de las pruebas de confirmación luego de la categorización.

Finalmente, se represento el resultado en conjunto de los criterios de evaluación relacionados y la celda correspondiente se represento verde cuando ambos criterios eran aceptables y rojo si uno o ambos resultados eran inaceptables.

	Total de casos	Masculino	Femenino	Sin PCR	En PCR	Sin PCR		En PCR	
						Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Visualización									
Exhalación									
Empañamiento									
Expansión									
Auscultación									
Silencio									
Detector de CO2									
Succión									

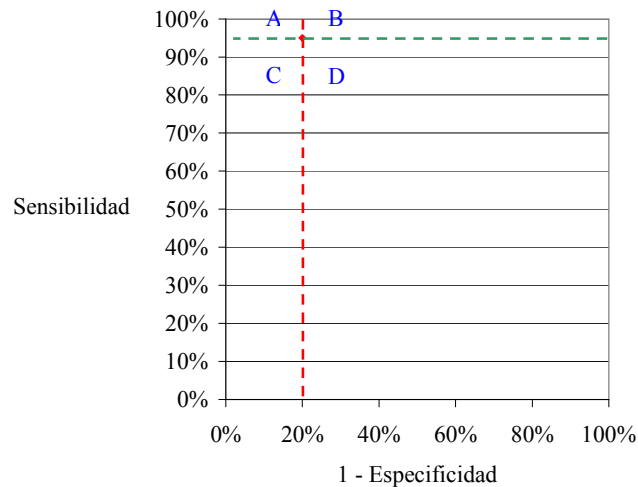
**Gráfico N° 13:** Consolidación de resultados de las pruebas de confirmación luego de la categorización en grupos de criterios.

Leyenda:

	Resultado con valor aceptable.
	Resultado con valor inaceptable.
	Prueba con ambos valores aceptables.
	Prueba con 1 ó 2 valores no aceptables.

## 2.8. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

**2.8.1. Gráfica Sensibilidad – (1-Especificidad).** En base a los puntos de corte se establecieron las siguientes áreas:



**Gráfico N° 14:** Gráfica de evaluación sensibilidad y 1 - especificidad

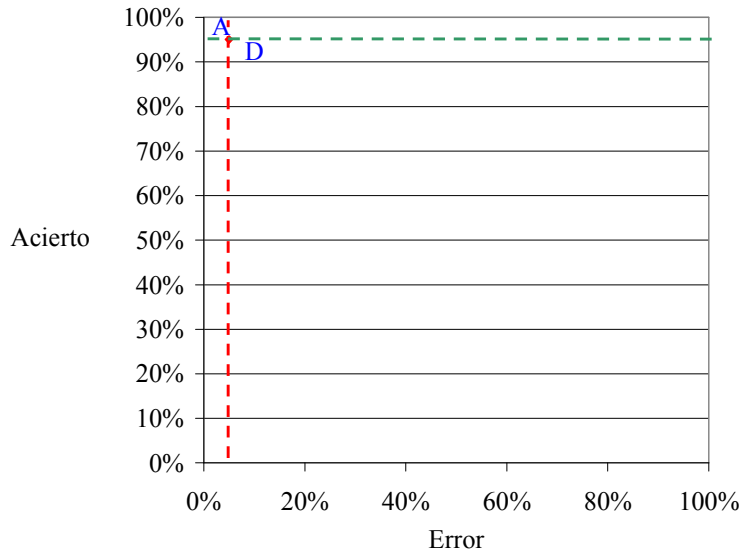
**Área A:** Prueba con resultado positivo en más del 95% de pacientes con tubo en la tráquea y negativo en más del 80% de los pacientes con tubo en el esófago.

**Área B:** Prueba con resultado positivo en más del 95% de pacientes con tubo en la tráquea y negativo en menos del 80% de los pacientes con tubo en el esófago.

**Área C:** Prueba con resultado positivo en menos del 95% de pacientes con tubo en la tráquea y negativo en más del 80% de los pacientes con tubo en el esófago.

**Área D:** Prueba con resultado positivo en menos del 95% de pacientes con el tubo en la tráquea y negativo en menos del 80% de los pacientes con tubo en el esófago.

**2.8.2. Gráfica Acierto - Error.** En base a los puntos de corte se establecieron las siguientes áreas:

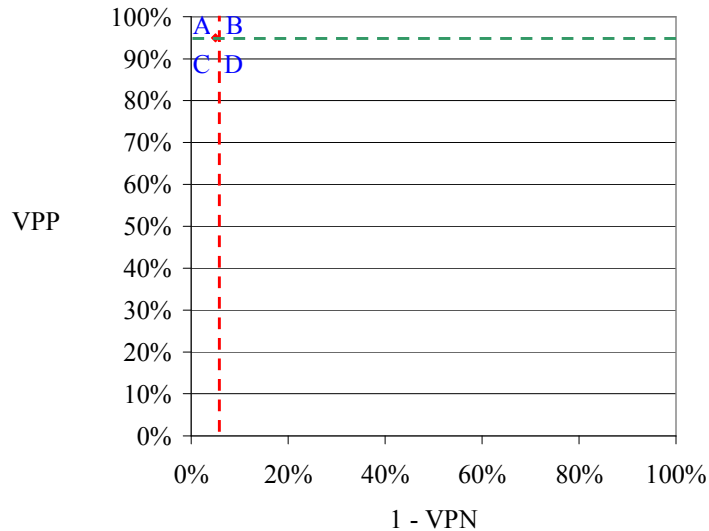


**Gráfico N° 15:** Gráfica de evaluación acierto y error.

**Área A:** Prueba cuyos resultados son acierto en más del 95% y error en menos del 5%.

**Área D:** Prueba cuyos resultados son acierto en menos del 95% y error en más del 5%.

**2.8.3. Gráfica Valor Predictivo Positivo - Valor Predictivo Negativo.** En base a los puntos de corte se establecieron las siguientes áreas:



**Gráfico N° 16:** Gráfica de evaluación de los valores predictivo positivo y negativo.

**Área A:** Prueba con probabilidad mayor a 95% que el tubo se encuentre en la tráquea cuando el resultado es positivo y probabilidad mayor a 95% que el tubo se encuentre en el esófago cuando el resultado es negativo.

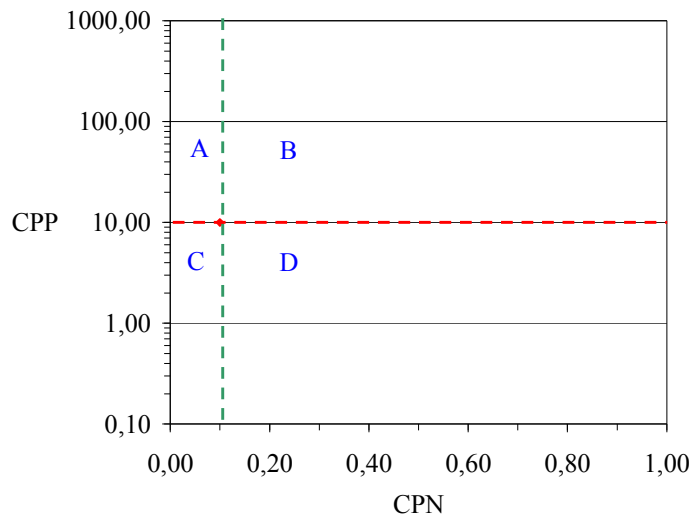
**Área B:** Prueba con probabilidad mayor a 95% que el tubo se encuentre en la tráquea cuando el resultado es positivo y probabilidad menor a 95% que el tubo se encuentre en el esófago cuando el resultado es negativo.

**Área C:** Prueba con probabilidad menor a 95% que el tubo se encuentre en la tráquea cuando el resultado es positivo y probabilidad mayor a 95% que el tubo se encuentre en el esófago cuando el resultado es negativo.

**Área D:** Prueba con probabilidad menor a 95% que el tubo se encuentre en la tráquea cuando el resultado es positivo y probabilidad menor a 95% que el tubo se encuentre en el esófago cuando el resultado es negativo.

#### 2.8.4. Gráfica Cociente de Probabilidad Positivo y Cociente de Probabilidad

**Negativo.** En base a los puntos de corte se establecieron las siguientes áreas:



**Gráfico N° 17:** Gráfica de evaluación de cocientes de probabilidad positivo y negativo.

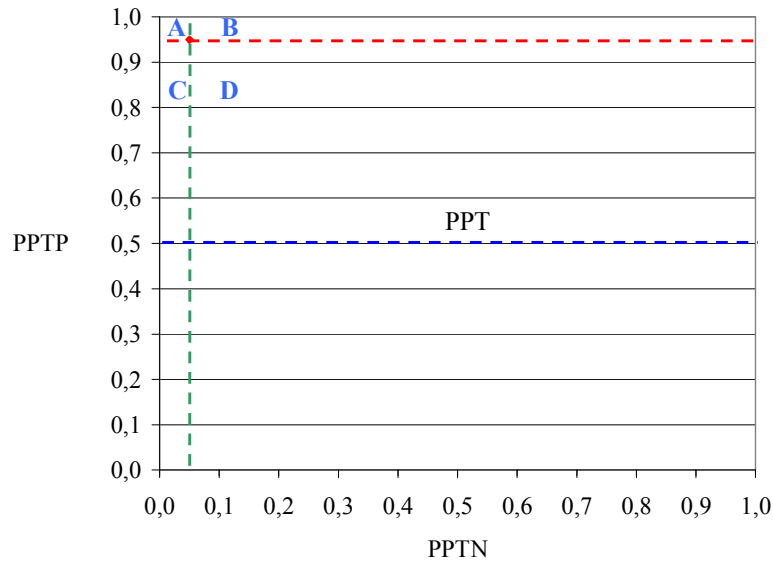
**Área A:** Prueba que por cada 10 o más veces que sea positiva en los intubados en la tráquea, es positiva en un paciente con el tubo en el esófago y es negativa en 0,1 o menos pacientes intubados en la tráquea por cada paciente con el tubo en el esófago.

**Área B:** Prueba que por cada 10 o más veces que sea positiva en los intubados en la tráquea, es positiva en un paciente con el tubo en el esófago y es negativa en más de 0,1 pacientes intubados en la tráquea por cada paciente con el tubo en el esófago.

**Área C:** Prueba que por cada menos de 10 veces que sea positiva en los intubados en la tráquea, es positiva en un paciente con el tubo en el esófago y es negativa en 0,1 o menos pacientes intubados en la tráquea por cada paciente con el tubo en el esófago.

**Área D:** Prueba que por cada menos de 10 veces que sea positiva en los intubados en la tráquea, es positiva en un paciente con el tubo en el esófago y es negativa en más de 0,1 pacientes intubados en la tráquea por cada paciente con el tubo en el esófago.

**2.8.5. Gráfica Probabilidad Pre Test, Probabilidad Post Test Positiva y Probabilidad Post Test Negativa.** En base a los puntos de corte se establecieron las siguientes áreas:



**Gráfico N° 18:** Gráfica de evaluación de probabilidad post test positiva y negativa.

**Área A:** Prueba en la que la probabilidad de que el tubo se encuentre en la tráquea es mayor de 95% al ser positiva y menor de 5% al ser negativa.

**Área B:** Prueba en la que la probabilidad de que el tubo se encuentre en la tráquea es mayor de 95% al ser positiva y mayor de 5% al ser negativa.

**Área C:** Prueba en la que la probabilidad de que el tubo se encuentre en la tráquea es menor de 95% al ser positiva y menor de 5% al ser negativa.

**Área D:** Prueba en la que la probabilidad de que el tubo se encuentre en la tráquea es menor de 95% al ser positiva y mayor de 5% al ser negativa.

## **2.9. DISCUSION Y ELABORACION DE CONCLUSIONES**

Una vez obtenidos los resultados de la investigación se sometieron a un análisis para verificar su adecuada obtención y fidelidad respecto de la recolección de datos.

Realizada la revisión bibliográfica sobre la materia, se confronto los resultados obtenidos con los publicados en la literatura obtenida, a fin de establecer congruencias y discrepancias y de ser posible establecer una explicación racional para estos hechos.

Las conclusiones presentadas responden estrictamente a los resultados obtenidos y su generalización debe ser validada en referencia al universo del que se escogió la muestra.

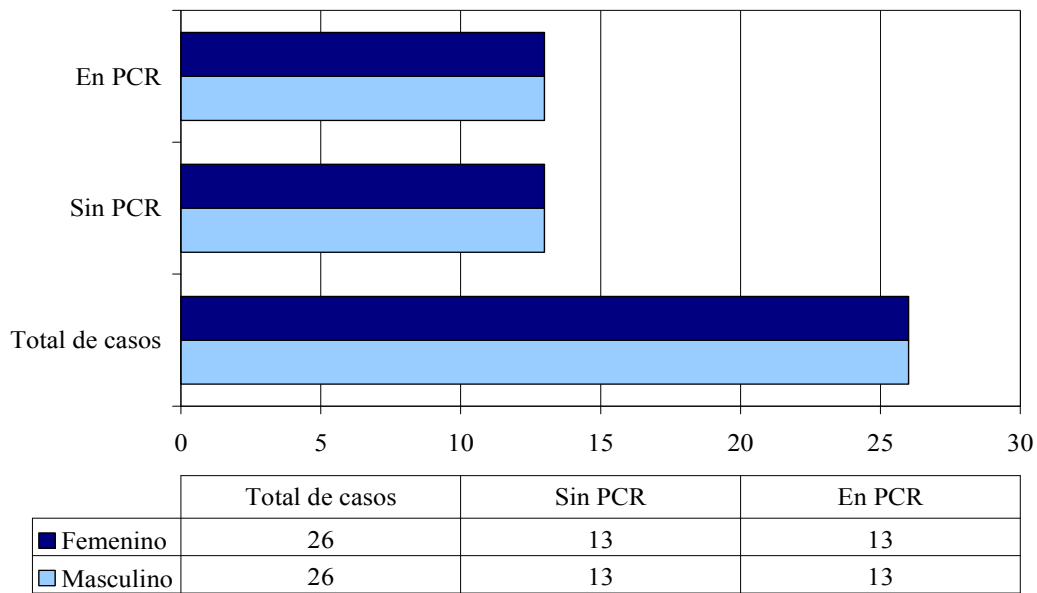


# **CAPÍTULO III**

## **RESULTADOS**

### 3.1. CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA ESTUDIADA.

La población estudiada fue reclutada en cuatro grupos de trece personas cada uno, según el sexo sea masculino o femenino y según la presencia o ausencia de paro cardiorrespiratorio (Gráfico N° 19).

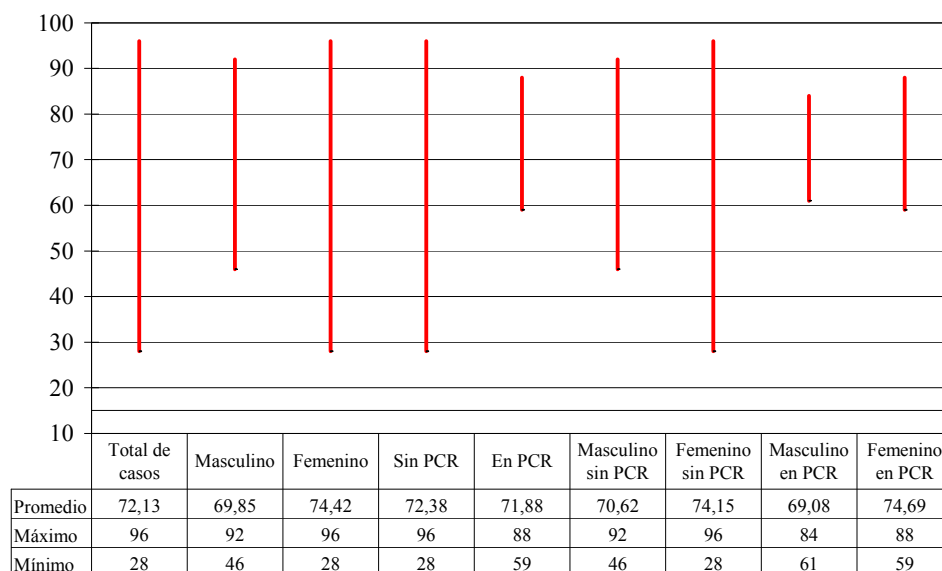


**Gráfico N° 19:** Distribución de casos según sexo y PCR (Grupos de Estudio).

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005

La edad promedio es de 72.13 años, con un valor máximo de 96 y un mínimo de 28, siendo mayor en los casos de sexo femenino en relación a los de sexo masculino y similar entre los grupos según paro cardiorrespiratorio.

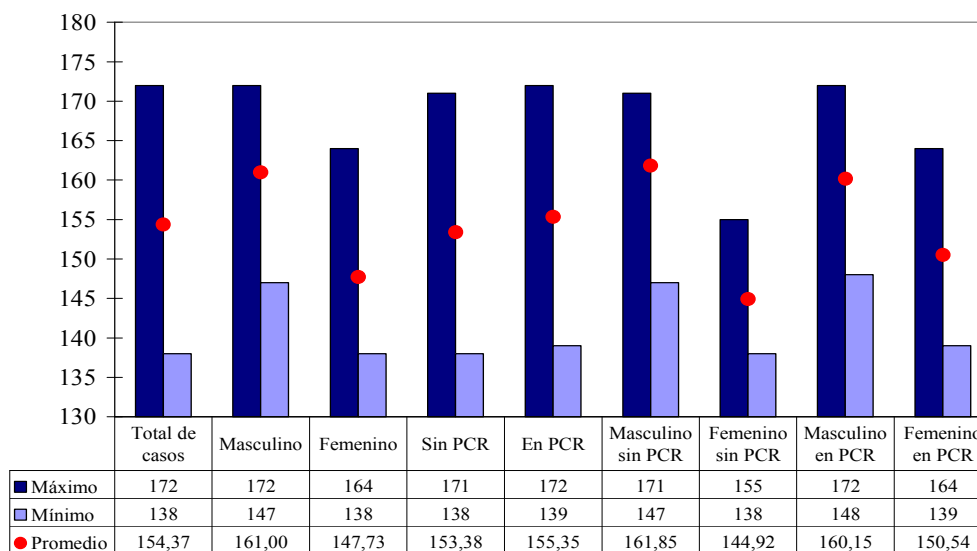
En los grupos obtenidos según sexo y PCR, la edad muestra valores diversos (Gráfico N° 20).



**Gráfico N° 20:** Distribución de casos según edad y grupo de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005

En cuanto a la talla de los estudiados esta presentó un promedio de 154,37 centímetros con valor máximo 172 y valor mínimo de 138 (Gráfico N° 21).

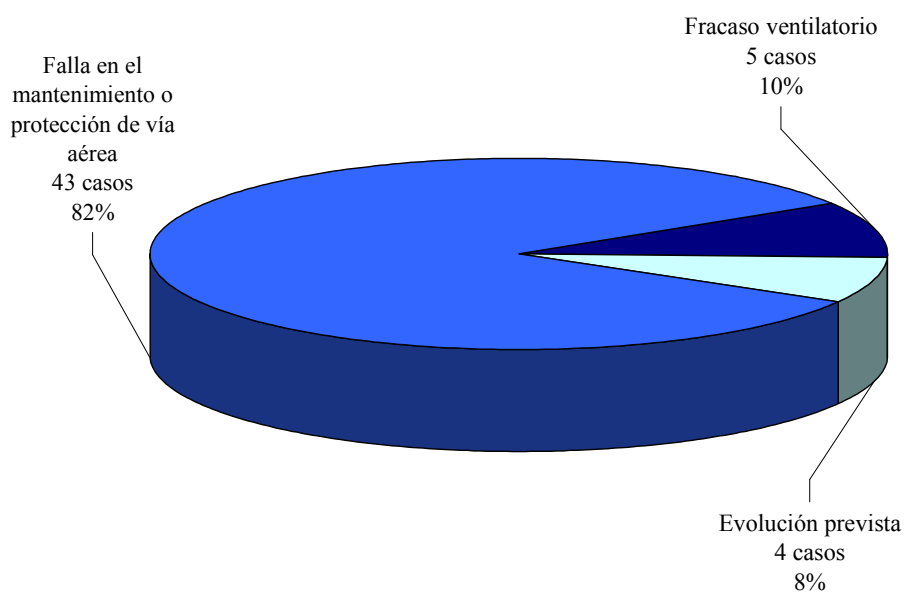


**Gráfico N° 21:** Distribución de casos según talla y grupo de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005

### 3.2. PROCEDIMIENTO DE INTUBACIÓN.

La indicación para intubar fue en 43 casos por falla en el mantenimiento o protección de la vía aérea, 5 por fracaso ventilatorio y 4 por evolución clínica prevista.



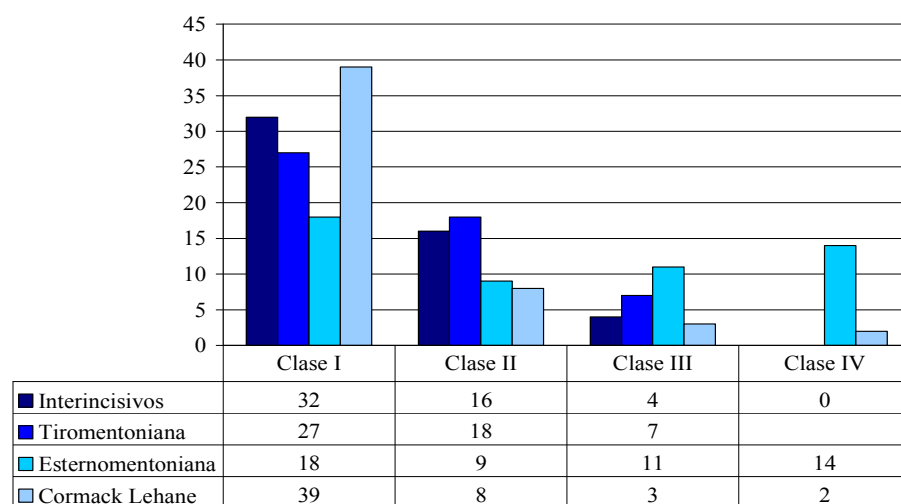
**Gráfico N° 22:** Distribución de casos según indicación de intubación orotraqueal.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005

La indicación de intubación en los grupos de estudio presenta una distribución similar entre los casos según sexo.

En los casos en paro cardiorrespiratorio la indicación general considerada es la de fracaso ventilatorio (Anexo N° 2).

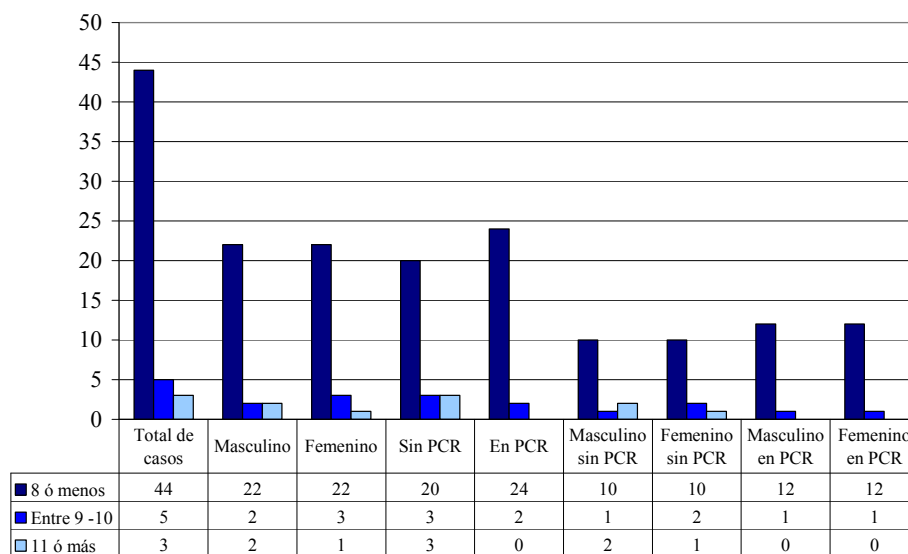
La aplicación de las escalas de predicción de vía aérea difícil (Anexos N° 3, 4, 5 y 6), proporcionó los siguientes resultados:



**Gráfico N° 23:** Distribución de casos según escalas de predicción de VAD.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005

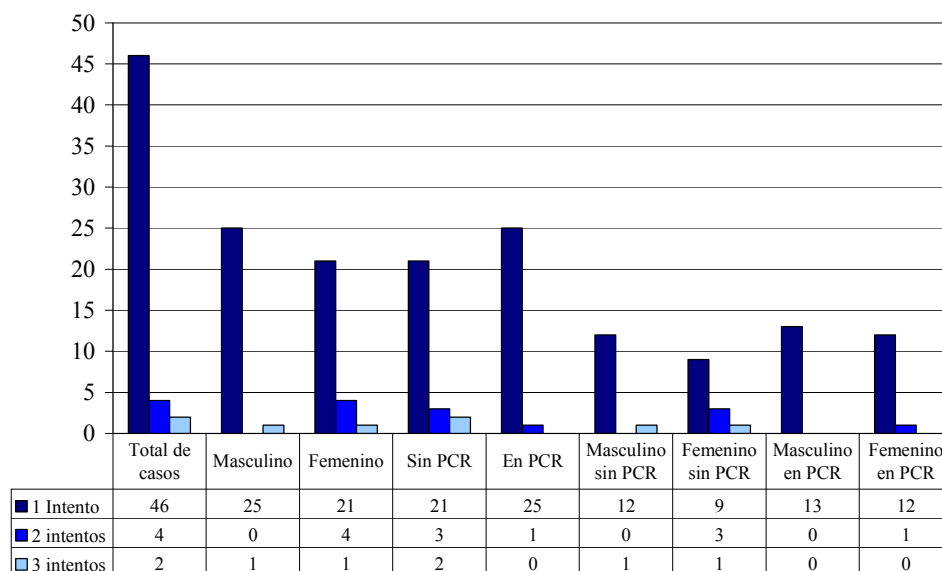
El cálculo del índice de vía aérea difícil muestra los siguientes resultados:



**Gráfico N° 24:** Índice de predicción de VAD según grupo de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

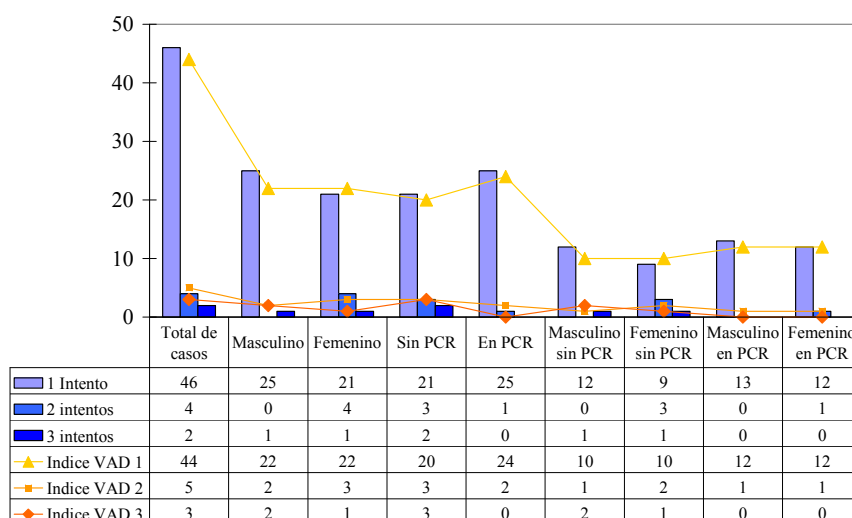
Los intentos para intubar los pacientes en cada grupo de estudio fueron los siguientes:



**Gráfico N° 25:** Número de intentos para intubar según grupo de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

El índice de vía aérea calculado mantiene una mayor concordancia con el número de intentos para intubar que los escalas de predicción de la vía aérea difícil (Anexo N° 7).

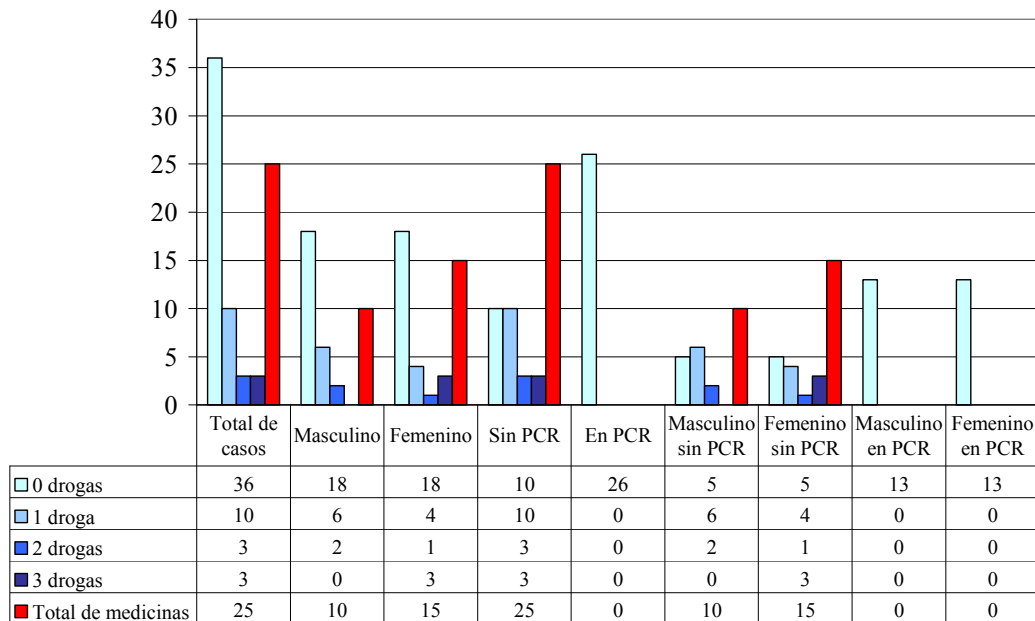


**Gráfico N° 26:** Índice de vía aérea difícil y número de intentos para intubar.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

Respecto de las características del tubo se encontró que los tubos de mayor diámetro se utilizaron en casos de sexo masculino (Anexos N° 8 y 9), mientras que la profundidad a la que se fijo el tubo y el volumen utilizado para el neumotaponamiento con el cuff a 25 mmHg fue diverso en los grupos de estudio (Anexos N° 10 y 11).

La premedicación durante la secuencia de intubación se realizó en 16 casos (31%), todos sin paro cardiorrespiratorio y con un 50% más de medicamentos en el sexo femenino.



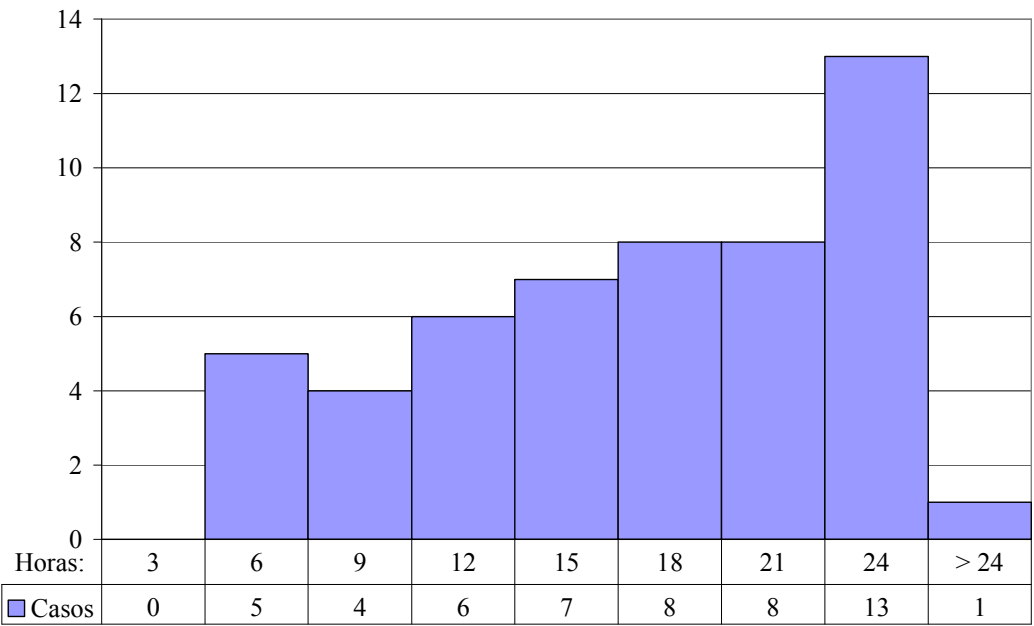
**Gráfico N° 27:** Premedicación utilizada según grupos de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

En la radiografía de tórax de control, en todos los casos, el tubo orotraqueal se proyectó en la línea media sin alcanzar los bronquios. La distancia corregida desde el borde del tubo hasta la carina en promedio fue de 3.53 cm. con una DE de 1.34 cm.

Todos los pacientes seleccionados como casos se intubaron en 3 o menos intentos, por lo que no se aplicó el protocolo de intubación difícil.

Tampoco se presentó ninguna complicación luego de la intubación en el periodo de observación ejecutado que en promedio fue de 15.81 horas con una DE de 6.21 horas.



**Gráfico N° 28:** Número de casos según periodos de observación.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



### **3.3. EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS DE CONFIRMACIÓN.**

#### **3.3.1. Sensibilidad ( *S* ) y Especificidad ( *E* )**

Con los resultados de sensibilidad y especificidad (Anexos N° 12 al 19), teniendo en consideración los puntos de corte (Gráfico N° 11), se presentan en el gráfico N° 29 la categorización según grupo de estudio y en el gráfico N° 30 la categorización de las pruebas en función de la sensibilidad y especificidad en forma conjunta.

Estas tablas muestran que:

- Las pruebas de visualización y expansión tienen sensibilidad y especificidad aceptables en el grupo de pacientes en paro cardiorrespiratorio de ambos sexos.
- La prueba de exhalación y empañamiento tienen resultados contradictorios.
- La prueba de auscultación tiene sensibilidad y especificidad aceptables en el grupo de pacientes masculinos en paro cardiorrespiratorio.
- La prueba de silencio tiene sensibilidad y/o especificidad inaceptables en todos los grupos de estudio.
- La prueba del detector de CO<sub>2</sub> tiene sensibilidad y especificidad aceptables en el grupo de pacientes sin paro cardiorrespiratorio de ambos sexos.
- La prueba de succión tiene sensibilidad y especificidad aceptables en todos los grupos de estudio.

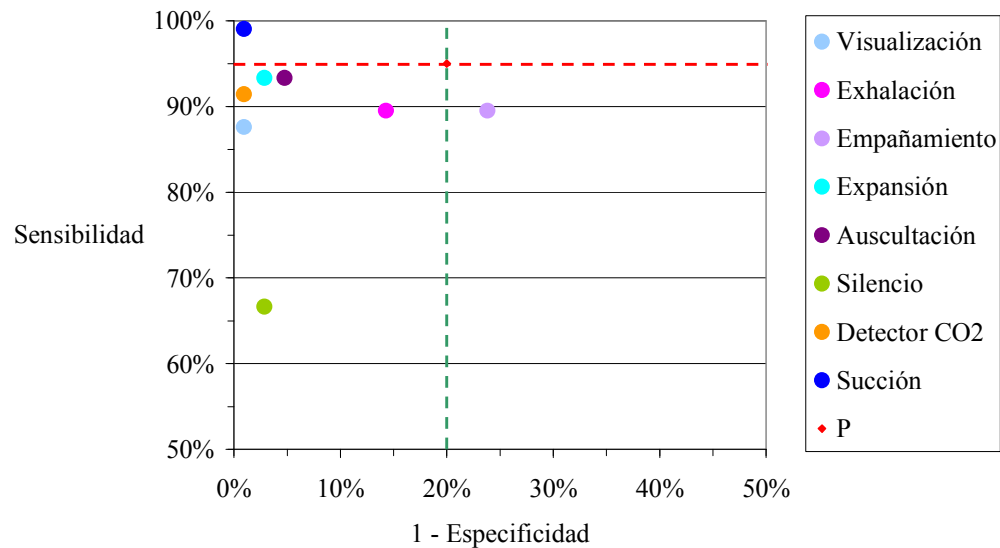
**Gráfico N° 29** Categorización de la sensibilidad y especificidad de las pruebas de confirmación según grupo de estudio.

	Total de casos				Masculino				Femenino				Sin PCR				En PCR				Sin PCR				En PCR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	S		E		S		E		S		E		S		E		S		E		S		E		S		E																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
																													Masculino		Femenino		Masculino		Femenino		Masculino		Femenino		Masculino		Femenino																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	S		E		S		E		S		E		S		E		S		E		S		E		S		E																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Visualización																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

**Gráfico N° 30:** Categorización de la pruebas de confirmación en los grupos de estudio según sensibilidad y especificidad.

	Total de casos	Masculino		Femenino	Sin PCR	En PCR	Sin PCR		En PCR	
					Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Visualización										
Exhalación										
Empañamiento										
Expansión										
Auscultación										
Silencio										
Detector de CO2										
Succión										

Para interpretar los resultados considerando sensibilidad y 1 – especificidad, tenemos:



**Gráfico N° 31:** Sensibilidad y 1-especificidad de las pruebas de confirmación.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

La prueba de succión tiene resultado positivo en más del 95% de pacientes con tubo en la tráquea y negativo en más del 80% de los pacientes con tubo en el esófago.

Las pruebas de visualización, exhalación, expansión, auscultación, silencio y detector de CO2 tienen resultado positivo en menos del 95% de pacientes con tubo en la tráquea y negativo en más del 80% de los pacientes con tubo en el esófago.

La prueba de empañamiento tiene resultado positivo en menos del 95% de pacientes con tubo en la tráquea y negativo en menos del 80% de los pacientes con tubo en el esófago.

### 3.3.2. Acierto ( $A$ ) y Error ( $Er$ ).

Con los resultados de acierto y error (Anexos N° 20 al 27), teniendo en consideración los puntos de corte (Gráfico N° 11), se presentan en el gráfico N° 32 la categorización según grupo de estudio y en el gráfico N° 33 la categorización de las pruebas en función de acierto y error en forma conjunta.

Estas tablas muestran que:

- Las pruebas de visualización, expansión y auscultación tienen acierto y error aceptables en el grupo de pacientes en paro cardiorrespiratorio de ambos sexos.
- Las pruebas de exhalación, empañamiento y silencio tienen acierto y error inaceptables en todos los grupos de estudio.
- La prueba del detector de CO<sub>2</sub> tiene acierto y error aceptable en el grupo de pacientes sin paro cardiorrespiratorio de ambos sexos.
- La prueba de succión tiene acierto y error aceptables en todos los grupos de estudio.

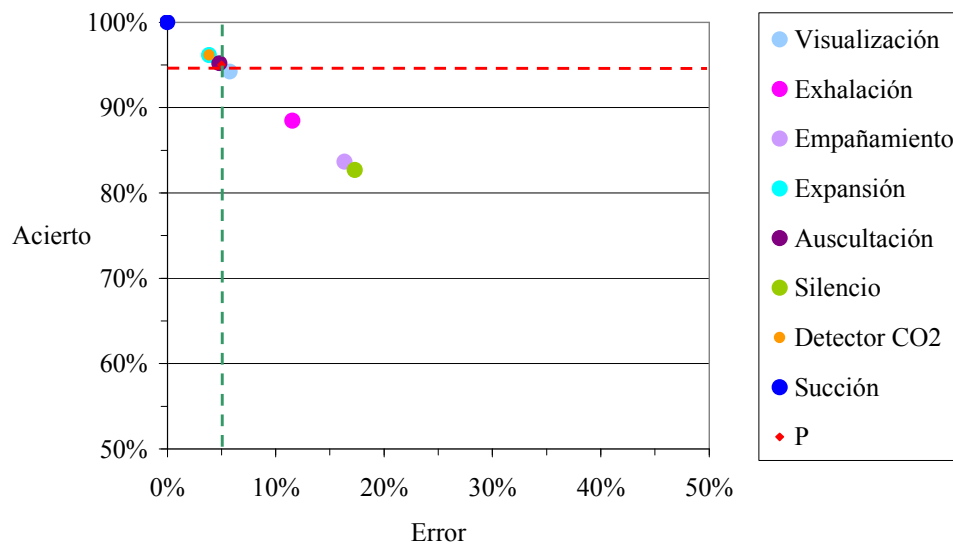
**Gráfico N° 32:** Categorización del acierto y error de las pruebas de confirmación según grupo de estudio.

	Total de casos				Masculino				Femenino				Sin PCR				En PCR				Sin PCR				En PCR			
	A		Er		A		Er		A		Er		A		Er		A		Er		A		Er		A		Er	
Visualización																												
Exhalación																												
Empañamiento																												
Expansión																												
Auscultación																												
Silencio																												
Detector de CO2																												
Succión																												

**Gráfico N° 33:** Categorización de la pruebas de confirmación en los grupos de estudio según acierto y error.

	Total de casos	Masculino	Femenino	Sin PCR	En PCR	Sin PCR		En PCR	
						Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Visualización									
Exhalación									
Empañamiento									
Expansión									
Auscultación									
Silencio									
Detector de CO2									
Succión									

El análisis de los resultados en un gráfico de dispersión que considere en sus ejes la probabilidad de acierto y la probabilidad de error, muestra que:



**Gráfico N° 34:** Acierto y error de las pruebas de confirmación de intubación.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

En la succión, expansión, detector y auscultación los resultados son acierto en más del 95% y error en menos de 5%.

En la visualización, exhalación, empañamiento y silencio los resultados son acierto en menos del 95% y error en más de 5%.

### **3.3.3. Valor Predictivo Positivo ( *VPP* ) y Valor Predictivo Negativo ( *VPN* ).**

Con los resultados de valor predictivo positivo y valor predictivo negativo (Anexos N° 28 al 35), teniendo en consideración los puntos de corte (Gráfico N° 11), se presentan en el gráfico N° 35 la categorización según grupo de estudio y en el gráfico N° 36 la categorización de las pruebas en función de VPP y VPN en forma conjunta.

Estas tablas muestran que:

- Las pruebas de visualización y expansión tienen VPP y VPN aceptables en el grupo de pacientes en paro cardiorrespiratorio de ambos sexos.
- Las pruebas de exhalación, empañamiento y silencio tiene VPP y/o VPN inaceptables en todos los grupos de estudio.
- La prueba de auscultación tienen VPP y VPN aceptables en el grupo de pacientes masculinos en paro cardiorrespiratorio.
- La prueba del detector de CO<sub>2</sub> tiene VPP y VPN aceptables en el grupo de pacientes sin paro cardiorrespiratorio de ambos sexos.
- La prueba de succión tiene VPP y VPN aceptables en todos los grupos de estudio.

**Gráfico N° 35:** Categorización del VPP y VPN de las pruebas de confirmación según grupo de estudio.

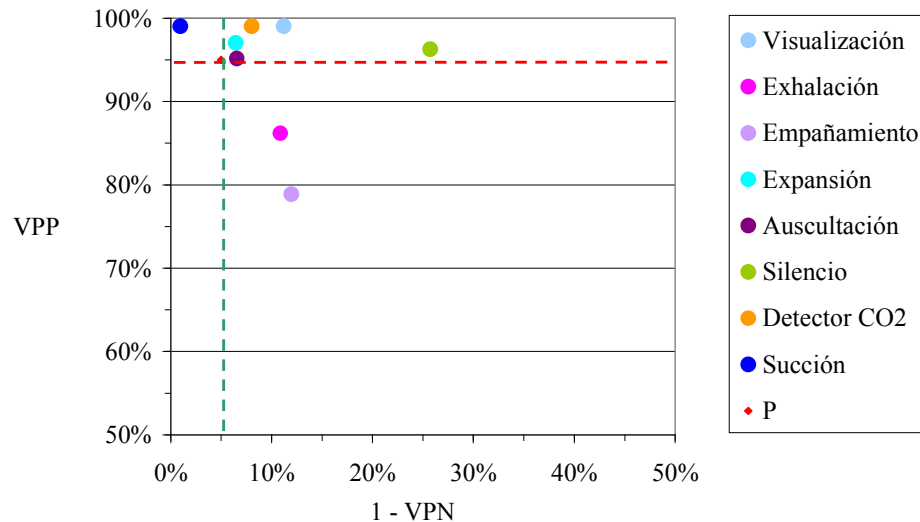
	Total de casos		Masculino		Femenino		Sin PCR			En PCR		
	VPP	VPN	VPP	VPN	VPP	VPN	VPP	VPN	VPN	VPP	VPP	VPN
Visualización												
Exhalación												
Empañamiento												
Expansión												
Auscultación												
Silencio												
Detector de CO2												
Succión												

**Gráfico N° 36:** Categorización de la pruebas de confirmación en los grupos de estudio según VPP y VPN.

	Total de casos		Masculino		Femenino		Sin PCR			En PCR		
	VPP	VPN	VPP	VPN	VPP	VPN	VPP	VPN	VPN	VPP	VPP	VPN
Visualización												
Exhalación												
Empañamiento												
Expansión												
Auscultación												
Silencio												
Detector de CO2												
Succión												



El análisis de los resultados en un gráfico de dispersión que considere en sus ejes el valor predictivo positivo y 1- valor predictivo negativo, muestra que:



**Gráfico N° 37:** VPP y 1 - VPN de las pruebas de confirmación de intubación.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

En la prueba de succión se tiene probabilidad mayor a 95% que el tubo se encuentre en la tráquea cuando el resultado es positivo y probabilidad mayor a 95% que el tubo se encuentre en el esófago cuando el resultado es negativo.

En las pruebas de visualización, expansión, auscultación, silencio y detector se tiene probabilidad mayor a 95% que el tubo se encuentre en la tráquea cuando el resultado es positivo y probabilidad menor a 95% que el tubo se encuentre en el esófago cuando el resultado es negativo.

En las pruebas de exhalación y empañamiento se tiene probabilidad menor a 95% que el tubo se encuentre en la tráquea cuando el resultado es positivo y probabilidad menor a 95% que el tubo se encuentre en el esófago cuando el resultado es negativo.

### **3.3.4. Cociente de Probabilidad Positivo (CPP) y Cociente de Probabilidad Negativo (CPN).**

Con los resultados del cociente de probabilidad positivo y cociente de probabilidad negativo (Anexos N° 36 al 40), teniendo en consideración los puntos de corte (Gráfico N° 11), se presentan en el gráfico N° 38 la categorización según grupo de estudio y en el gráfico N° 39 la categorización de las pruebas en función de CPP y CPN en forma conjunta.

Estas tablas muestran que:

- Las pruebas de visualización, expansión y auscultación tienen CPP y CPN aceptables en el grupo de pacientes en paro cardiorrespiratorio de ambos sexos.
- La prueba de exhalación tiene CPP y CPN aceptable en el grupo masculino.
- Las pruebas de empañamiento y silencio tienen CPP y CPN inaceptables en todos los grupos de estudio.
- La prueba del detector de CO<sub>2</sub> tiene CPP y CPN aceptables en el grupo de pacientes sin paro cardiorrespiratorio de ambos sexos.
- La prueba de succión tiene CPP y CPN aceptables en todos los grupos de estudio.

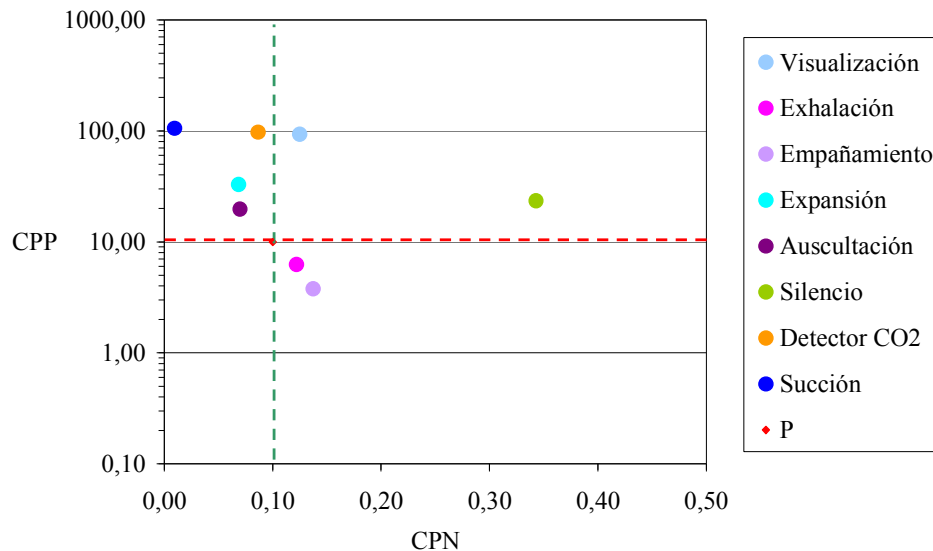
**Gráfico N° 38:** Categorización del CPP y CPN de las pruebas de confirmación según grupo de estudio.

	Total de casos		Masculino		Femenino		Sin PCR		En PCR		Sin PCR		En PCR	
	CPP	CPN	CPP	CPN	CPP	CPN	CPP	CPN	CPP	CPN	CPP	CPN	CPP	CPN
Visualización														
Exhalación														
Empañamiento														
Expansión														
Auscultación														
Silencio														
Detector de CO2														
Succión														

**Gráfico N° 39:** Categorización de la pruebas de confirmación en los grupos de estudio según CPP y CPN.

	Total de casos		Masculino		Femenino		Sin PCR		En PCR		Sin PCR		En PCR	
	CPP	CPN	CPP	CPN	CPP	CPN	CPP	CPN	CPP	CPN	CPP	CPN	CPP	CPN
Visualización														
Exhalación														
Empañamiento														
Expansión														
Auscultación														
Silencio														
Detector de CO2														
Succión														

Al analizar los resultados en un gráfico de dispersión que considere en sus ejes el cociente de probabilidad positivo y cociente de probabilidad, tenemos lo siguiente:



**Gráfico N° 40:** CPP y CPN de las pruebas de confirmación de intubación.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

Las pruebas de expansión, auscultación, detector y succión por cada 10 o más veces que sea positiva en los intubados en la tráquea, es positiva en un paciente con el tubo en el esófago y es negativa en 0,1 o menos pacientes intubados en la tráquea por cada paciente con el tubo en el esófago.

Las pruebas de visualización y silencio por cada 10 o más veces que sea positiva en los intubados en la tráquea, es positiva en un paciente con el tubo en el esófago y es negativa en más de 0,1 pacientes intubados en la tráquea por cada paciente con el tubo en el esófago.

Las prueba de exhalación y empañamiento por cada menos de 10 veces que sea positiva en los intubados en la tráquea, es positiva en un paciente con el tubo en el esófago y es negativa en más de 0,1 pacientes intubados en la tráquea por cada paciente con el tubo en el esófago.

### **3.3.5. Probabilidad Pre Test (*PPT*), Probabilidad Post Test Positiva (*PPTP*) y Probabilidad Post Test Negativa (*PPTN*).**

Con los resultados de probabilidad post test positiva y probabilidad post test negativa (Anexos N° 41 al 49), teniendo en consideración los puntos de corte (Gráfico N° 11), se presentan en el gráfico N° 41 la categorización según grupo de estudio y en el gráfico N° 42 la categorización de las pruebas en función de PPTP y PPTN en forma conjunta.

Estas tablas muestran que:

- La probabilidad de tener el tubo en la tráquea antes de realizar el test (*PPT*), en todas las pruebas y los grupos de estudio es de 50%.
- Las pruebas de visualización y expansión tienen PPTP y PPTN aceptables en el grupo de pacientes en paro cardiorrespiratorio de ambos sexos.
- Las pruebas de exhalación, empañamiento y silencio tienen PPTP y PPTN inaceptables en todos los grupos de estudio.
- La prueba de auscultación tiene PPTP y PPTN aceptables en el grupo de pacientes masculinos en PCR.
- La prueba del detector de CO<sub>2</sub> tiene PPTP y PPTN aceptables en el grupo de pacientes sin paro cardiorrespiratorio de ambos sexos.
- La prueba de succión tiene PPTP y PPTN aceptables en todos los grupos de estudio.

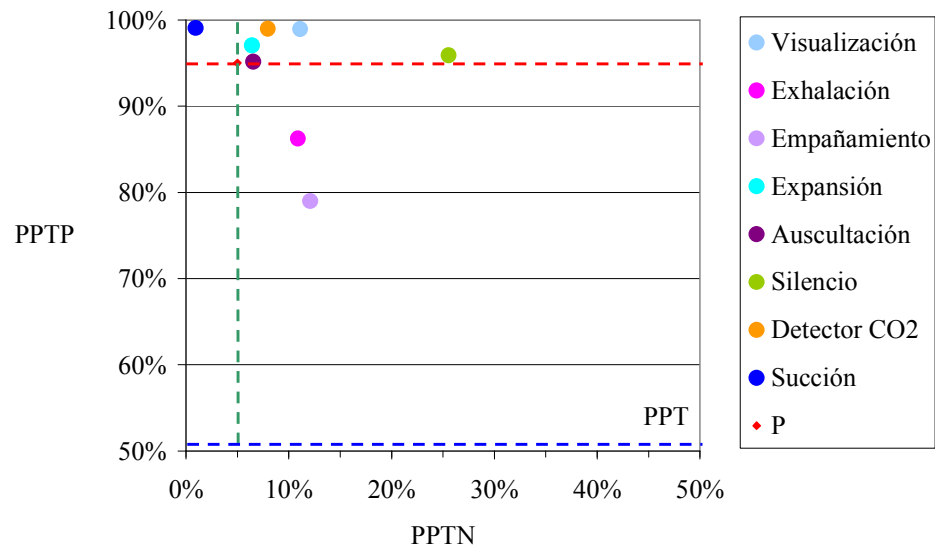
**Gráfico N° 41:** Categorización del PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación según grupo de estudio.

	Total de casos		Masculino		Femenino		Sin PCR			En PCR			Sin PCR			En PCR		
	PPTP	PPTN	PPTP	PPTN	PPTP	PPTN	PPTP	PPTN	PPTN	PPTP	PPTN	PPTN	PPTP	PPTN	PPTN	PPTP	PPTN	PPTN
Visualización																		
Exhalación																		
Empañamiento																		
Expansión																		
Auscultación																		
Silencio																		
Detector																		
Succión																		

**Gráfico N° 42:** Categorización de la pruebas de confirmación en los grupos de estudio según PPTP y PPTN.

	Total de casos	Masculino		Femenino	Sin PCR	En PCR	Sin PCR		En PCR	
		Masculino	Femenino				Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Visualización										
Exhalación										
Empañamiento										
Expansión										
Auscultación										
Silencio										
Detector										
Succión										

Al analizar los resultados en un gráfico de dispersión que considere en sus ejes la probabilidad post test positiva y la probabilidad post test negativa, tenemos lo siguiente:



**Gráfico N° 43:** PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación de la intubación.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

En la prueba de succión la probabilidad de que el tubo se encuentre en la tráquea es mayor de 95% al ser positiva y menor de 5% al ser negativa.

En las pruebas de visualización, expansión, auscultación y detector la probabilidad de que el tubo se encuentre en la tráquea es mayor de 95% al ser positiva y mayor de 5% al ser negativa.

En las pruebas de exhalación y empañamiento la probabilidad de que el tubo se encuentre en la tráquea es menor de 95% al ser positiva y mayor de 5% al ser negativa.

# **CAPÍTULO IV**

## **DISCUSIÓN**



En las Guías 2005 de la Asociación Americana del Corazón para la Resucitación Cardiopulmonar y el Cuidado de las Emergencias Cardiovasculares (Parte 7.1. Adjuntos para el control de la vía aérea y la ventilación), se ha recopilado información de los estudios publicados sobre intubación intratraqueal y la confirmación de la misma. Esta información fue catalogada según nivel de evidencia y en base a ello establecieron recomendaciones que nosotros confrontaremos con los resultados obtenidos en nuestra investigación.

**2005 AHA G CPR ECC:** *“Ninguna prueba de confirmación, incluyendo signos clínicos<sup>16</sup> o la presencia del vapor de agua en el tubo, <sup>17</sup> son totalmente confiables.”<sup>2</sup>*

- Este enunciado se basa en el reporte de una serie de casos<sup>16</sup> de 40 pacientes a los que en sala de operaciones se les colocó un tubo en el esófago y otro en la tráquea, y se evaluó la auscultación en las axilas y en el epigastrio como medios de confirmación, recomendando estos signos clínicos por encontrar diferencia estadísticamente significativa.

Nuestro trabajo se realizó en un ambiente con diferentes condiciones (servicio de emergencia), donde se ha estimado que se multiplica por seis la probabilidad de una intubación esofágica accidental no diagnosticada, <sup>17-19</sup> hemos encontrado para la auscultación torácica parámetros de validez y seguridad altos, que aún cuando no alcanzan los puntos de corte (Anexo N° 55, Cuadro N° 3), son de las mejores dentro de las evaluaciones clínicas. Sin embargo, los resultados de la auscultación epigástrica nos muestran como una prueba con escasa validez y seguridad (Anexo N° 56).

- Respecto del estudio de la presencia de vapor de agua en el tubo (empañamiento), citada en la referencia, es un trabajo experimental<sup>20</sup> realizado en diez perros anestesiados en los que se realiza la doble intubación y encuentran que esta evaluación clínica se presenta frecuentemente en los tubos colocados en el esófago; recomendando que si estos resultados se confirman en estudios humanos, la presencia del empañamiento no se debe utilizar como indicador clínico de la correcta colocación intratraqueal del tubo.

Coincidentemente, los resultados de nuestra evaluación de la prueba clínica de empañamiento del tubo muestran parámetros de validez y seguridad muy bajos (Anexo N° 53), por lo que creemos pertinente la recomendación presentada. Además, los valores de especificidad que reportamos son muy inferiores a los presentados en la referencia, probablemente, debido a que la mitad de los casos se encontraba en paro cardiorrespiratorio, y en esta condición la producción de calor es muy baja.

**2005 AHA G CPR ECC:** *“El proveedor debe utilizar las pruebas clínicas de evaluación y los dispositivos de confirmación para verificar la colocación del tubo inmediatamente después de la inserción y cuando se mueva al paciente.”<sup>2</sup>*

Esta orientación fue escrupulosamente cumplida en el desarrollo del presente estudio y por protocolo de investigación no sólo se realizó cuando un paciente era trasladado para la realización de una prueba diagnóstica o procedimiento terapéutico, sino a intervalos de tres horas.

**2005 AHA G CPR ECC:** *“La evaluación por examen físico consiste en visualizar la expansión del tórax bilateral, escuchar sobre el epigastrio (no se debe oír sonidos de la respiración) y escuchar los campos pulmonares bilateral (los sonidos de la respiración deben ser iguales y adecuados).”*  
... *“Si hay duda sobre la colocación correcta del tubo, utilizar el laringoscopio para visualizar el tubo que pasa a través de las cuerdas vocales”.<sup>2</sup>*

Para estas recomendaciones no se presenta ninguna referencia que la sustente<sup>48</sup>.

En nuestro estudio los mejores resultados, en los parámetros de validez y seguridad, en las evaluaciones clínicas (sin alcanzar los puntos de corte), se obtuvieron en la visualización del tubo a través de la epiglotis (Anexo N° 51), la expansión torácica simétrica (Anexo N° 54), y la auscultación simétrica del murmullo vesicular en ambos campos pulmonares (Anexo N° 55). Mientras los resultados con valores muy bajos se obtuvieron para la exhalación del aire a través del tubo (Anexo N° 52), el empañamiento de las paredes internas del tubo (Anexo N° 53), y el silencio en la auscultación epigástrica durante la inspiración (Anexo N° 56).

**2005 AHA G CPR ECC:** *“Los proveedores deben utilizar siempre la evaluación clínica y los dispositivos para confirmar la localización intratraqueal del tubo inmediatamente después de la colocación y cada vez que mueva al paciente. Sin embargo, ningún estudio ha identificado un solo dispositivo lo suficientemente sensible y específico para determinar la colocación del tubo en la tráquea o el esófago. Todos los dispositivos de confirmación se deben considerar adjuntos a otras técnicas de confirmación.*

*No hay datos para cuantificar la capacidad de dispositivos para supervisar la posición del tubo después de la colocación inicial.”<sup>2</sup>*

Si bien esta recomendación tampoco tiene una referencia específica que la sustente, debemos comprender que la variabilidad de los enfermos y las condiciones por las que se deben intubar hacen difícil disponer de una prueba de confirmación totalmente infalible<sup>21</sup>; y dada la probabilidad de complicaciones severas<sup>43</sup> se debe utilizar todos los medios adecuados y disponibles para la confirmación de la ubicación intratraqueal del tubo.

**2005 AHA G CPR ECC:** *“La detección del CO<sub>2</sub> exhalado es uno de los varios métodos independientes de confirmación de la posición intratraqueal del tubo. Dada la simplicidad del detector exhalado del CO<sub>2</sub>, puede ser utilizada como el método inicial para detectar la colocación correcta del tubo incluso en la víctima del paro cardíaco (clase IIa). Sin embargo, la detección del CO<sub>2</sub> exhalado no es infalible como medio de confirmar la colocación del tubo, particularmente durante el paro cardíaco. Evidencia a partir de 1 meta análisis en adultos (NDE 1),<sup>21</sup> 1 estudio prospectivo, controlado de cohorte (NDE 3),<sup>23</sup> series de casos (NDE 5),<sup>24-32</sup> indican que los detectores de CO<sub>2</sub> exhalado (forma de onda, colorimetría, o digital), pueden ser útiles como adjuntos para confirmar la colocación traqueal del tubo en pacientes en paro cardíaco.*

*La gama de los resultados obtenidos de los estudios revisados son los siguientes:*

- *Sensibilidad (porcentaje de intubaciones traqueales correctamente detectadas cuando se detecta el CO<sub>2</sub>): de 33% a 100%.*

- *Especificidad porcentaje de intubaciones incorrectamente colocadas en el esófago que fueron detectadas al no detectar CO<sub>2</sub>): de 97% a 100%.*
- *Valor predictivo positivo (probabilidad de la colocación traqueal si se detecta CO<sub>2</sub>):100%.*
- *Valor predictivo negativo (probabilidad de la colocación esofágica si no se detecta el CO<sub>2</sub> exhalado):de 20% a 100%.”<sup>2</sup>*

Esta recomendación se basa en estudios de diverso tipo y diversos enfoques de la detección del dióxido de carbono como prueba de confirmación. Así tenemos que:

- El meta análisis de la referencia<sup>21</sup> consolida resultados de estudios con 2,192 intubaciones realizadas en emergencia y calcula, para la capnografía una sensibilidad de 93%, especificidad de 97%, falsos negativos en 7% y falsos positivos en 3%. Además presenta que en 4,602 intubaciones reportadas en las que en el 4% hubo intubación esofágica accidental y que el 10% ocurre en los pacientes en paro cardíaco no traumático. Finalmente. Concluye que es posible un error en la identificación de la ubicación del tubo utilizando la capnografía en la emergencia, por lo que múltiples métodos son mejores que uno solo ya que este no tiene perfecta exactitud.
- El estudio de cohorte prospectivo controlado<sup>23</sup> reclutó en 4 años a 345 pacientes intubados en emergencia teniendo como resultado que en el 2.7% de los casos ocurrió la intubación esofágica. En el grupo de pacientes sin paro cardiorrespiratorio la capnometría y capnografía tuvieron 100% de sensibilidad y especificidad, y la auscultación sensibilidad 94% y especificidad 83%. Mientras

que en el grupo de pacientes en paro cardiorrespiratorio la capnometría presentó 88% de sensibilidad y 100% de especificidad. Concluyendo que la capnografía es el método más confiable para confirmar la colocación intratraqueal del tubo en condiciones de la emergencia.

Las series de casos referidas son:

- Serie de casos<sup>24</sup> que compara la capnografía con un detector colorimétrico en 60 intubaciones hospitalarias de adultos de diversa causa, estableciendo que los resultados de ambos métodos no presentan diferencia estadísticamente significativa (sensibilidad de 97% y 98% respectivamente).
- Serie de casos<sup>25</sup> que evalúa el Dcfe CO<sub>2</sub>, en 151 intubaciones de niños e infantes, realizadas en sala de operaciones, UCI y emergencia; concluyendo que el detector identifica exactamente la posición del tubo en los niños con circulación espontánea que pesan más de 2 kilogramos y que durante el paro cardiorrespiratorio (PCR), una prueba positiva indica correctamente que el tubo está en la vía aérea, pero un resultado negativo (que sugiere la colocación del esófago) requiere medios alternos de confirmar la posición (sensibilidad y especificidad 100% sin PCR y sensibilidad 88% y especificidad 100% en PCR).
- Serie de casos<sup>26</sup> que reporta el estudio realizado en 40 pacientes en PCR con edades entre 1 semana y 10 años en los que se realizó 48 intubaciones para evaluar la utilidad del Dcfe CO<sub>2</sub> para confirmar la posición intratraqueal del tubo y el valor pronóstico luego del PCR. Concluyen que durante PCR la prueba positiva confirma

la colocación del tubo dentro de la vía aérea, mientras que a la prueba negativa indica intubación del esófago o la intubación de la vía aérea con flujo pulmonar pobre o ausente de sangre por lo que requiere de medios alternos de confirmación de la posición del tubo. Además el detector puede ser de valor pronóstico para el retorno a la circulación espontánea y de la supervivencia a corto plazo (sensibilidad 84%, especificidad 100%).

- Serie de casos<sup>27</sup> realizada en el ámbito pre hospitalario en pacientes en paro cardiorrespiratorio, en el lapso de 30 meses, reclutaron 566 casos, en los que se utilizó el Dcfe CO<sub>2</sub> para verificar la adecuada ubicación del tubo. Concluyen que este dispositivo parece confiable en verificar apropiadamente la colocación del tubo en víctimas del paro cardíaco y que el grado de cambio del color correlaciona con la probabilidad de retorno a la circulación espontánea (cambio de color en 95.6% ROSC en 16% de los que tuvieron cambio de color en el dispositivo y 4% en los que no se observó este cambio, 1 caso de intubación esofágica).
- Serie de casos<sup>28</sup> que recluta 250 intubaciones realizadas en el departamento de la emergencia y el ámbito prehospitalario en las que se evalúa la capacidad del Dcfe CO<sub>2</sub>. Concluyen que el detector colorimétrico es confiable en la detección de la ubicación intratraqueal en pacientes que no se encuentran en paro. Su uso en pacientes con paro cardíaco prolongado amerita estudios suplementarios (sensibilidad 100% sin PCR y 72% en PCR. En general la sensibilidad fue de 88% y la especificidad de 92%).

- Serie de casos<sup>29</sup> en que se evalúa el detector continuo, semi cuantitativo, de dióxido de carbono al final de la espiración en 227 casos atendidos en el pre hospitalario y en la emergencia. De estos, 144 casos tuvieron PCR y 83 no. Concluyen que el dispositivo colorimétrico es altamente exacto para confirmar la posición intratraqueal del tubo en los pacientes sin PCR. En pacientes con paro cardiaco, una lectura mayor de 0.5% de CO<sub>2</sub> confirma la colocación intratraqueal del tubo, mientras que un valor menor de 0.5% de CO<sub>2</sub> durante la resucitación sugiere que algo esta mal por ejemplo: Intubación del esófago, flujo circulatorio inadecuado, prolongado intervalo de abatimiento, hipotermia, o significativa incongruencia ventilación/perfusión (sensibilidad 100%, especificidad 93% en casos sin PCR y sensibilidad 69% y especificidad 100% en casos con PCR).
- Serie de casos<sup>30</sup> que estudia la confiabilidad de los métodos clínicos (auscultación), el Dcfe CO<sub>2</sub> y el dispositivo detector esofágico en 137 pacientes adultos intubados en emergencia de los que el 9.5% presenta intubación esofágica. Concluyen que el Dcfe CO<sub>2</sub> es el método más confiable para verificar la intubación traqueal en pacientes sin paro cardiaco y que durante el paro cardiaco y la resucitación cardiopulmonar, los resultados negativos de este dispositivo y del detector esofágico (auto inflable), no son infrecuentes, por lo que los métodos clínicos son superiores al uso de estos dispositivos (sensibilidad de la auscultación 89.3%, del Dcfe CO<sub>2</sub> 98.2% y del detector esofágico 94.6% en los casos sin paro cardiorrespiratorio. La sensibilidad de la auscultación 92.6%, del Dcfe CO<sub>2</sub> 67.9% y del detector esofágico 75.3% en los casos en paro cardiorrespiratorio).



- Serie de casos<sup>31</sup> prospectiva que evalúa la eficacia de los dispositivos detectores esofágicos de tipo bulbo y tipo jeringa para indicar la ubicación intratraqueal del tubo en 40 pacientes con paro cardíaco extra hospitalario (56 intentos de intubación). Además, se evaluó el Dcfe CO<sub>2</sub>. Concluyen que el dispositivo detector esofágico no pudo confirmar la colocación intratraqueal del tubo en más del 25% de intubaciones traqueales en este estudio y que no se puede confiar solamente en los resultados del DDE (sensibilidad del EDD de bombilla 70.8%, sensibilidad del EDD de jeringa 72.9% y sensibilidad del Dcfe CO<sub>2</sub> 64.6%).
- Serie de casos<sup>32</sup> que evalúa la utilidad clínica de un Dcfe CO<sub>2</sub> para confirmar la intubación intratraqueal en 110 pacientes que requirieron intubación en emergencia de los cuales 57 tenían PCR. (sensibilidad 100%, especificidad 98% en casos sin PCR y sensibilidad 62% y especificidad 100% en casos con PCR).

Estos estudios demuestran, mayoritariamente, al igual que nuestros resultados, que el detector colorimétrico de dióxido de carbono es una excelente prueba en los pacientes sin paro cardiorrespiratorio, más no así en los casos de PCR donde la capacidad de detectar el gas en los pacientes con el tubo en la tráquea se ve reducida.

**2005 AHA G CPR ECC:** *“Cuando se detecta el CO<sub>2</sub> exhalado (lectura positiva) en paro cardíaco, es generalmente un indicador confiable de la posición del tubo en la tráquea. Las lecturas falso positivas (se detecta el CO<sub>2</sub> pero el tubo está situado en el esófago) se han observado en los animales que injirieron cantidades grandes de líquidos carbónicos antes del paro.”<sup>33”2</sup>*

- El estudio experimental en cerdos<sup>33</sup> al que se hace referencia evalúa la sensibilidad y confiabilidad del Dcfe CO<sub>2</sub> a través de pruebas ciegas de 8 evaluadores, y realizadas colocando un tubo en la tráquea y otro en el esófago. Concluye que el Dcfe CO<sub>2</sub> no tiene las características para determinar confiablemente la colocación correcta de un tubo intratraqueal, basándose en que existe variación interpersonal en la apreciación de los colores de una misma concentración; a que no es un dispositivo rápido ni exacto y porque identifica solo a 1 de 6 intubaciones en la tráquea de los cerdos durante la RCP.

Este estudio reafirma lo expuesto en las series de casos y en los resultados que nosotros obtuvimos para el Dcfe CO<sub>2</sub> aún cuando las magnitudes de los resultados son muy diferentes.

**2005 AHA G CPR ECC:** *“Las lecturas falso negativas (en este contexto definido como falta de detección de CO<sub>2</sub> a pesar de la colocación del tubo en la tráquea) pueden estar presentes durante el paro cardíaco por varias razones. La explicación más común para las lecturas falso negativas durante CPR es que el flujo de la sangre y la entrega de CO<sub>2</sub> a los pulmones son escasos. Los resultados falso negativos también se han reportado en asociación con la embolia pulmonar porque el flujo de la sangre y la liberación pulmonar de bióxido de carbono se reducen. Si el detector se contamina con el contenido gástrico o drogas ácidas (ej. epinefrina administrada por el tubo intratraqueal), el dispositivo colorimétrico puede exhibir un cambio constante del color más que el cambio de color de respiración a respiración. Además, la eliminación y la detección de CO<sub>2</sub> se*

*pueden reducir drásticamente después de un bolo intravenoso de epinefrina<sup>34</sup> o con la obstrucción de vía aérea severa (Ej., estado asmático y el edema pulmonar).<sup>29,35-37</sup> Por estas razones, si el CO<sub>2</sub> no se detecta, recomendamos que un segundo método sea utilizado para confirmar la colocación intratraqueal del tubo, tal como visualización directa o el dispositivo detector esofágico.”<sup>2</sup>*

Las referencias incluyen:

- Serie de casos<sup>34</sup> que evaluó el efecto de la epinefrina en el Dcfe CO<sub>2</sub> durante la resucitación cardiopulmonar prehospitalaria. Incluyó a 20 pacientes que presentaron asistolia ventricular a la llegada de los reanimadores. Los resultados muestran que existe una disminución variable de CO<sub>2</sub> exhalado después de la inyección de epinefrina intravenosa, por lo que se recomienda una medición continua de la concentración de este gas durante la reanimación.
- Estudio referido<sup>35</sup> establece que el Dcfe CO<sub>2</sub> puede ser utilizado no solo para confirmar la posición del tubo tanto en el prehospitalario como en la emergencia, sino también otras aplicaciones como, la supervisión del estado ventilatorio y hemodinámico del paciente intubado, estado del tratamiento del asma, diagnóstico de embolia pulmonar, y a medir el gasto cardiaco de modo no invasivo.
- Serie de casos<sup>36</sup> de 12 recién nacidos críticamente enfermos se les cuantificó la PaCO<sub>2</sub>, la detección percutánea de CO<sub>2</sub> y la detección de CO<sub>2</sub> al final de la espiración. Se encontró correlación moderada entre las dos primeras pero ninguna

asociación con la determinación al final de espiración debido a que no es clínicamente útil porque varían mucho, debido a las diversas relaciones de ventilación / perfusión en el recién nacido enfermo.

- Serie de casos<sup>37</sup> que compara la exactitud de dos monitores no invasivos de CO<sub>2</sub> al correlacionarlos con la medición de la PaCO<sub>2</sub> (al final de la espiración y percutáneo) en 25 infantes y niños, menores de 48 meses, que recibían ventilación mecánica y en los que se obtuvo 100 mediciones de los 3 parámetros. Concluyen que en niños e infantes con falla respiratoria, la supervisión del CO<sub>2</sub> con el detector transdérmico es más exacta que la valoración con el detector al final de la espiración.

En nuestra serie de casos se administró epinefrina a todos los pacientes en paro cardiorrespiratorio, usándose el dispositivo Dcfé CO<sub>2</sub> como prueba de confirmación de intubación intratraqueal, todos los casos estudiados son adultos y no hemos establecido ninguna otra característica, aparte de la presencia del PCR, que explique la baja sensibilidad de la prueba en los casos en esta condición.

**2005 AHA G CPR ECC:** *“El dispositivo detector esofágico (EDD) consiste en un bulbo que se comprime y se une al tubo intratraqueal. Si el tubo está en el esófago (resultado positivo para un EDD), la succión creada por el EDD colapsará el lumen del esófago o tirará del tejido fino del esófago contra la extremidad del tubo, y el bulbo no reexpandirá.*

*El EDD puede también consistir en una jeringuilla que se une al tubo intratraqueal; el proveedor procura tirar del barril de la jeringa. Si el tubo está en el esófago, no será posible tirar del barril (aspirar el aire).”<sup>2</sup>*

El Dcfe CO2 de tipo bulbo no se usó en el estudio, las características físicas diferentes de su funcionamiento, no permite extrapolar los resultados obtenidos entre cada tipo de detector.

En nuestro estudio se ha utilizado una prueba de succión que difiere de las descritas para el detector esofágico por jeringa. Hemos utilizado una jeringa con volumen de 100 ml. (en lugar de 60 ml. que tienen los DDE) y para la interpretación de resultados hemos considerado resultado positivo cuando se puede extraer aire, sin resistencia, a través del tubo y resultado negativo cuando el volumen extraído en menos de 2 segundos es menor de 50 ml. Por estas dos consideraciones y por sus excelentes resultados al confirmar la ubicación del tubo (Anexo N° 58), creemos que la prueba de succión empleada podría denominarse: **“PRUEBA DEL DISPOSITIVO DETECTOR TRAQUEAL”**.

**2005 AHA G CPR ECC:** *“Ocho estudios, por lo menos de la calidad justa evaluaron la exactitud del EDD (bulbo auto inflable o por jeringa) (NDE3<sup>38.30.39</sup>;NDE 5 <sup>40</sup>;NDE 7 [escenario de paro no cardiaco<sup>41-44</sup>], pero muchos tienen escaso número de casos o carecen de un grupo de control.”<sup>2</sup>*

*El EDD es altamente sensible para la detección de los tubos que fueron colocados mal en el esófago (sensible para la colocación del esófago) en 5 series del casos (NDE 5 <sup>40</sup>; NDE 7 <sup>41-44</sup>). Pero en 2 estudios (NDE 3) <sup>30.39</sup>*

*con pacientes en paro cardiaco, el EDD tenía especificidad pobre para indicar la colocación traqueal de un tubo intratraqueal. En estos estudios hasta el 30% de tubos correctamente colocados pueden haber sido retirados porque el EDD sugirió la colocación del esófago (NDE 3).<sup>31</sup> En sala de operaciones el EDD tuvo sensibilidad y especificidad bajas en 20 niños menores de 1 año de edad (NDE 2).<sup>45</sup> con estos resultados en mente, el uso del EDD se debe considerar como apenas uno de varios métodos independientes para la confirmación de la colocación intratraqueal correcta del tubo.*

*El EDD puede rendir resultados engañosos en pacientes con obesidad mórbida, embarazo a término, estado asmático o cuando hay secreciones intratraqueal copiosas,<sup>46,47</sup> porque en estas condiciones la tráquea tiende a colapsar. No hay evidencia que el EDD es exacto para la supervisión continua de la colocación intratraqueal del tubo.*

Los estudios referidos son los siguientes:

- Estudio de cohorte prospectivo, controlado no randomizado<sup>38</sup> de intubaciones pre hospitalarias ejecutadas por paramédicos de un sistema de emergencias que son reevaluadas a la llegada al hospital. Se uso el DDE en 213 casos pero el análisis se realiza en 168, de estas, en 10 el tubo estaba en el esófago y el EDD identifica 5, y en las intubaciones traqueales el EDD identifica 156 de las 158 (sensibilidad 50% y especificidad 99% los positivo en el esófago).

- Estudio de cohorte prospectivo, controlado no randomizado<sup>30</sup> ya resumido (sensibilidad de la auscultación 89.3%, del Dcfe CO<sub>2</sub> 98.2% y del detector esofágico 94.6% en los casos sin paro cardiorrespiratorio; sensibilidad de la auscultación 92.6%, del Dcfe CO<sub>2</sub> 67.9% y del detector esofágico 75.3% en los casos en paro cardiorrespiratorio).
- Estudio de cohorte prospectivo, controlado no randomizado<sup>39</sup> en 65 pacientes en PCR pre hospitalario, se evaluó la adecuada ubicación del tubo en la tráquea utilizando el detector esofágico de bombilla y un capnógrafo. Concluyendo que no hay prueba confiable para comprobar la ubicación del tubo dentro de la tráquea por lo que se deben probar y utilizar conjuntamente todas las pruebas disponibles con apropiado juicio clínico (sensibilidad del detector esofágico 100% siendo positivo al ubicar el tubo en la tráquea, especificidad del detector esofágico 72.3%, sensibilidad del capnógrafo 60%, sensibilidad al combinar ambas pruebas 90.8%).
- Serie de casos<sup>40</sup> que evalúan la ubicación del tubo en un grupo de 100 pacientes adultos atendidos por paramédicos en el ámbito prehospitalario usando la auscultación, el DDE y el Dcfe CO<sub>2</sub> espectrofotográfico (cuando existió discrepancia se utilizó la laringoscopia directa). Concluyen que el EDD confirma confiablemente la intubación traqueal en la población de pacientes de la emergencia. El EDD es más exacto que el Dcfe CO<sub>2</sub> en la población total de pacientes de la emergencia debido a su mayor exactitud en pacientes del paro cardíaco (sensibilidad del DDE para detectar el tubo en la tráquea 99%, y del Dcfe CO<sub>2</sub> 87%).

- Serie de casos<sup>41</sup> recopilada en sala de operaciones que reclutó 70 pacientes pediátricos que pesaron menos de 2.0 kilogramos, para determinar la capacidad del DDE para confirmar la posición intratraqueal del tubo y si la presencia de aire en el estómago afecta su exactitud. Se colocó un tubo en la tráquea y otro en el esófago, se utilizó el DDE, se insufló 5 mL/Kg. de aire en el estómago y se volvió a utilizar el DDE. Si el bulbo reexpandió en el lapso de 5 segundos se consideraba el tubo en la tráquea si no se consideró intubación del esófago. Concluyen que el DDE de bulbo es un método de confianza para detectar la posición intratraqueal del tubo en los niños que pesan menos de 2.0 kilogramos y que la presencia del aire en el estómago no afecta su eficacia para detectar intubaciones traqueales (sensibilidad 100% y especificidad 94% sin aire en el estómago, sensibilidad 97% y especificidad 96% con aire en el estómago).
- Serie de casos prospectiva<sup>42</sup> que recluta a 100 niños entre 1-10 años, en la que el DDE de bulbo confiablemente y rápidamente diferencia las 50 intubaciones esofágicas de las 50 traqueales. Sin embargo, sólo se evaluaron 2 niños menores de 2 años por lo que no se puede establecer ninguna conclusión para los pacientes en este grupo de edad.
- Serie de casos<sup>43</sup> de 100 pacientes reclutados en sala de operaciones a los que se introduce tubos idénticos en la tráquea y el esófago y un segundo anestesiólogo realiza la prueba con el DDE para establecer su ubicación. Recomendó una evaluación extensa como valioso adjunto a los métodos existentes de detectar el desplazamiento (sensibilidad y especificidad 100% para verificar la posición intratraqueal del tubo).



- Publicación<sup>44</sup> que reporta tres estudios:
  1. Incluye 300 pacientes consecutivos con intubación traqueal y la confirmación se realizó con el EDD y luego capnografía.
  2. A 100 pacientes se les intubó intencionalmente en el esófago y se aplicó las pruebas de confirmación de modo similar.
  3. En 100 pacientes se aplicó un diseño doble ciego y se colocó el tubo intencionalmente en el esófago (n = 5) o en la tráquea (n = 49), y luego se realizaron las pruebas de comprobación.

En los 500 pacientes estudiados, los resultados del EDD y la capnografía coincidieron siempre. En 181 intubaciones del esófago, los resultados del EDD y la capnografía coincidieron siempre. Concluyen que los resultados del EDD coinciden con los resultados de la capnografía; y donde no se dispone de este equipo el EDD puede ser una útil herramienta de diagnóstico (sensibilidad, especificidad, y el valor predictivo 100%).

- Serie de casos<sup>45</sup> que recluta 20 menores de 1 año en los que se utiliza una jeringa de 5 ml. como DDE. Encontrando el dispositivo no fiable para discriminar la intubación esofágica de la intubación tráqueal, en este grupo de edad. Se plantea que este fracaso se presenta por la presencia de reflujo aéreo debido a hernias del hiato, un esófago relativamente poco plegable, intubación inadvertida del estómago con regreso libre de aire, o una tráquea inmadura que sufrió un colapso en la aspiración. Concluyen que el dispositivo detector esofágico no es recomendable en niños menos de un año de edad.

- Serie de casos<sup>46</sup> conformada por 40 parturientas que fueron sometidas a anestesia general para ser intervenidas de cesárea electiva. Antes de la intubación se realizó la inducción y relajación muscular. En 20 casos el esófago estaba también intubado con un tubo idéntico. Se verificó la posición del tubo (antes y después de iniciar la ventilación), usando el EDD con dos técnicas; la primera (T1), colocando el bulbo colapsado y la segunda (T2), colocando el bulbo sin colapsar y presionándolo luego para generar la succión. Concluyen que el DDE por bulbo SIB es no fiable para distinguir la intubación tráqueal de la esofágica en parturientas sometidas a cesárea (falsos negativos antes de ventilación T1 47.5% y T2 27.5, después de la ventilación T1 0% y T2 0%; falsos positivos después de la inducción T1 30% y T2 35%).
- Presentación de tres casos<sup>47</sup> en los cuales se tuvieron resultados positivos falsos con el uso de la jeringa de Toomey.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio indican que la prueba de succión por jeringa es un método adecuado para confirmar la ubicación del tubo dentro de la tráquea al realizar la intubación orotraqueal en pacientes del servicio de emergencia.

Diferimos de los estudios referidos por el AHA en cuanto al diseño, metodología, materiales y métodos empleados y análisis estadístico realizado; por lo que no se pueden establecer comparaciones. Sin embargo el principio físico de la prueba es el mismo.

# **CAPÍTULO V**

## **CONCLUSIONES**

1. Ninguna de las pruebas clínicas tienen resultados estadísticos de validez y seguridad para confirmar la posición intratraqueal del tubo después de la intubación orotraqueal en emergencia. (Nivel de confianza 95%).
2. Las pruebas clínicas: visualización, expansión torácica y auscultación torácica simétrica tienen, entre las pruebas clínicas, los mejores resultados estadísticos de validez y seguridad (sin alcanzar los puntos de corte), para confirmar la ubicación intratraqueal del tubo después de la intubación orotraqueal en emergencia.
3. Las pruebas clínicas: exhalación, empañamiento del tubo y auscultación epigástrica tienen los peores resultados de validez y seguridad para confirmar la ubicación intratraqueal del tubo después de la intubación orotraqueal en emergencia.
4. El detector colorimétrico de dióxido de carbono al final de la espiración *Easy Cap II* de Nellcor Puritan Bennett y la prueba de succión por jeringa modificada (Dispositivo detector traqueal), tienen mejores resultados estadísticos de validez y seguridad que todas las pruebas clínicas para confirmar la ubicación intratraqueal del tubo después de la intubación orotraqueal en emergencia.
5. El detector colorimétrico de dióxido de carbono al final de la espiración *Easy Cap II* de Nellcor Puritan Bennett tiene resultados estadísticos de validez y seguridad para confirmar la ubicación intratraqueal del tubo después de la intubación orotraqueal en emergencia en los pacientes que no se encuentran en paro cardiorrespiratorio (Nivel de confianza 95%).

6. La prueba de succión por jeringa modificada (Dispositivo detector tráqueal), tiene resultados estadísticos de validez y seguridad para confirmar la ubicación intratraqueal del tubo después de la intubación orotraqueal en emergencia en todos los grupos de estudio (Nivel de confianza 95%).
7. No existe diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ), en los resultados obtenidos de la validez y seguridad de las pruebas de confirmación de la intubación intratraqueal en relación al sexo y la presencia o ausencia de paro cardiorrespiratorio.

# **CAPÍTULO VI**

## **RECOMENDACIONES**

1. Utilizar la prueba de succión por jeringa modificada (Dispositivo detector traqueal) como prueba de confirmación de la ubicación intratraqueal del tubo después de la intubación orotraqueal en emergencia en todos los casos en que se realice este procedimiento ya que estadísticamente tienen mayor validez y seguridad que las pruebas clínicas y otros dispositivos.
2. Utilizar el detector colorimétrico de dióxido de carbono al final de la espiración como prueba de confirmación de la ubicación intratraqueal del tubo después de la intubación orotraqueal en emergencia en los casos sin paro cardiorrespiratorio ya que estadísticamente tienen mayor validez y seguridad que las pruebas clínicas.
3. Utilizar las pruebas clínicas de visualización del paso del tubo a través de la epiglotis, expansión torácica y auscultación simétrica del murmullo vesicular como pruebas clínicas complementarias en la confirmación de la ubicación intratráqueal del tubo después de la intubación orotraqueal en emergencia, por ser las pruebas clínicas con mejores valores de validez y confianza.
4. No utilizar las pruebas clínicas de exhalación, empañamiento y auscultación epigástrica como pruebas de confirmación de la ubicación intratraqueal del tubo después de la intubación orotraqueal en emergencia, ya que tienen estadísticamente baja validez y seguridad y prolongan innecesariamente el tiempo de evaluación del paciente en condición crítica.

5. Evaluar la validez de las escalas predictivas de vía aérea difícil en la población peruana ya que observamos que las escalas esternomentoniana y tiromentoniana no tienen resultados congruentes con el grado de dificultad encontrada al momento de intubar.
6. Ampliar la investigación reproduciendo nuestro diseño metodológico para sustentar o refutar, con mayor evidencia, los resultados obtenidos. Así como establecer con un número adecuado de casos la significación estadística de las diferencias existentes entre los grupos según sexo y paro cardiorrespiratorio.
7. Estudiar el detector colorimétrico de dióxido de carbono al final de la espiración y la prueba de succión por jeringa como pruebas de confirmación de la ubicación intratraqueal del tubo en condiciones clínicas como insuficiencia cardíaca congestiva, ahogamiento, estómago ventilado, obesos, embarazadas y asma severo en que se presume exista algún déficit de su eficacia.
8. Estudiar el detector colorimétrico de dióxido de carbono al final de la espiración y la prueba de succión por jeringa como medios de monitorización de la permanencia, de la adecuada ubicación del tubo durante traslados primarios o secundarios.



## *Agradecimientos*

*A nuestra hija Sofía por habernos permitido invertir el tiempo destinado en ella para poder completar este estudio.*

*A nuestras familias por el apoyo incondicional para poder llevar adelante este proyecto.*

*Al Dr. Wilfredo Gálvez Rivero por la orientación, contribución y experiencia que enriqueció grandemente nuestro esfuerzo.*

*A la Dra. Giuliana Matos Iberico por su asesoría, por la provisión de los detectores de dióxido de carbono y por el estímulo para poder completar este trabajo.*

*A los médicos del Servicio de Emergencia del Hospital Rebagliati que generosamente contribuyeron con sus opiniones en el diseño, colaboraron con nosotros en la ejecución y facilitaron nuestra labor.*

# **CAPÍTULO VII**

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Benumof JL. Las indicaciones para la intubación traqueal. En: Benumof JL, ed. El manejo de vía aérea: los principios y práctica. St Louis: Mosby, 1996.
2. American Heart Association (AHA) Guidelines 2005 for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiovascular care (ECC). Part 7.1: Adjuncts for Airway Control and Ventilation. Circulation. 2005; 112: IV-51-IV-57.
3. Mort TC. Esophageal intubation with indirect clinical tests during emergency tracheal intubation: report on patient morbidity. Clin Anesth. 2005 Jun; 17(4):255-62.
4. Murphy MF. Monitoring the emergency patient. In: Rosen P, Barkin R, Danzl DF, et al., eds. Emergency medicine: concepts and clinical practice, 4th ed. St Louis: Mosby, 1998.
5. Walls RM. Airway management. In: Rosen P, Barkin R, Danzl DF, et al., eds. Emergency medicine: concepts and clinical practice, 4th ed. St Louis: Mosby, 1998.
6. Pita Fernández, S; Pértegas Díaz, S. Pruebas Diagnósticas. Cad Aten Primaria 2003; 10: 120-124.
7. Jones SR, Carley S, Harrison M. An introduction to power and sample size estimation. J Emerg Med. 2003 Ago; 20(3):453-8.
8. Arango E, Diaz JC. Manejo prehospitalario de la vía aérea. En Guías para manejo de Urgencias. Bogota. 2002.
9. García SJ Lilia, Lilia E., Alonso C., José Luis B. Morales V., Alejandra Taboada V. Valoración de la Clasificación de "Mallampati", "Patil-Aldrete" y "Cormack y Lehane", para predicción de intubación difícil. Revista Mexicana de Anestesiología 1994; 3:123-129.
10. Germain JL, Rezzoug A, Cargeac A, Morazin F, Montravers P. [Disposable material for tracheal intubation: pilot study using Penlon Crystal blades and Penlon Lary Gard sheaths] [Article in French] Ann Fr Anesth Reanim. 2004 Aug; 23(8):799-803

11. Levitan RM, Everett WW, Ochroch EA. Limitations of difficult airway prediction in patients intubated in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 2004 Oct; 44(4):307-13.
12. Modo de empleo del Easy Cap II. Detector de CO<sub>2</sub>. Nellcor Puritan Bennett Inc. 1997.
13. D. G. Altman and J M Bland. Statistics Notes: Diagnostic tests 1: sensitivity and specificity. *BMJ* 1994; 308: 1552.
14. D. G. Altman and J Martin Bland Statistics Notes: Diagnostic tests 2: predictive values. *BMJ* 1994; 309: 102.
15. D. G. Altman and J M Bland. Statistics Notes: Diagnostic tests 3: receiver operating characteristic plots. *BMJ* 1994; 309: 188.
16. O'Leary JJ, Pollard BJ, Ryan MJ. A method of detecting oesophageal intubation or confirming tracheal intubation. *Anaesth Intensive Care.* 1988 Aug; 16(3):299-301.
17. Serrano Moraza A. El detector esofágico II en la intubación de emergencia. Estudio prospectivo. Resultados preliminares. En <http://www.mebe.org>
18. Helm M, Hossfeld B, Schafer S, Hoitz J, and Lampl L. Factors influencing emergency intubation in the pre-hospital setting--a multicentre study in the German Helicopter Emergency Medical Service. *Br. J. Anaesth.*, January 1, 2006; 96(1): 67 – 71
19. Wang HE, Kupas DF, Paris PM, Bates RR, Costantino JP, and Yealy DM. Multivariate Predictors of Failed Prehospital Endotracheal Intubation *Acad. Emerg. Med.*, July 1, 2003; 10(7): 717 - 724.
20. Kelly JJ, Eynon CA, Kaplan JL, de Garavilla L, Dalsey WC. Use of tube condensation as an indicator of endotracheal tube placement. *Ann Emerg Med.* 1998 May; 31(5):575-8.

21. Li J. Capnography alone is imperfect for endotracheal tube placement confirmation during emergency intubation. *J Emerg Med.* 2001 Apr; 20(3):223-9.
22. Mort TC. Esophageal intubation with indirect clinical tests during emergency tracheal intubation: a report on patient morbidity. *J Clin Anesth.* 2005 Jun; 17(4):255-62.
23. Grmec S. Comparison of three different methods to confirm tracheal tube placement in emergency intubation. *Intensive Care Med.* 2002 Jun; 28(6):701-4. Epub 2002 Apr 30.
24. Anton WR, Gordon RW, Jordan TM, Posner KL, Cheney FW. A disposable end-tidal CO<sub>2</sub> detector to verify endotracheal intubation. *Ann Emerg Med.* 1991 Mar; 20(3):271-5.
25. Bhende MS, Thompson AE, Cook DR, Saville AL. Validity of a disposable end-tidal CO<sub>2</sub> detector in verifying endotracheal tube placement in infants and children. *Ann Emerg Med.* 1992 Feb; 21(2):142-5.
26. Bhende MS, Thompson AE. Evaluation of an end-tidal CO<sub>2</sub> detector during pediatric cardiopulmonary resuscitation. *Pediatrics.* 1995; 95: 395–399.
27. Hayden SR, Sciammarella J, Viccellio P, Thode H, Delagi R. Colorimetric end-tidal CO<sub>2</sub> detector for verification of endotracheal tube placement in out-of-hospital cardiac arrest. *Acad Emerg Med.* 1995; 2: 499–502.
28. MacLeod BA, Heller MB, Gerard J, Yealy DM, Menegazzi JJ. Verification of endotracheal tube placement with colorimetric end-tidal CO<sub>2</sub> detection. *Ann Emerg Med.* 1991; 20: 267–270.
29. Ornato JP, Shipley JB, Racht EM, Slovis CM, Wrenn KD, Pepe PE, Almeida SL, Ginger VF, Fotre TV. Multicenter study of a portable, hand-size, colorimetric end-tidal carbon dioxide detection device. *Ann Emerg Med.* 1992; 21: 518–523.

30. Takeda T, Tanigawa K, Tanaka H, Hayashi Y, Goto E, Tanaka K. The assessment of three methods to verify tracheal tube placement in the emergency setting. *Resuscitation*. 2003 Feb; 56: 153–157.
31. Tanigawa K, Takeda T, Goto E, Tanaka K. The efficacy of esophageal detector devices in verifying tracheal tube placement: a randomized cross-over study of out-of-hospital cardiac arrest patients. *Anesth Analg*. 2001; 92: 375–378.
32. Varon AJ, Morrino J, Civetta JM. Clinical utility of a colorimetric end-tidal CO<sub>2</sub> detector in cardiopulmonary resuscitation and emergency intubation. *J Clin Monit*. 1991; 7: 289–293.
33. Sum Ping ST, Mehta MP, Symreng T. Accuracy of the FEF CO<sub>2</sub> detector in the assessment of endotracheal tube placement. *Anesth Analg*. 1992; 74: 415–419.
34. Cantineau JP, Merckx P, Lambert Y, Sorkine M, Bertrand C, Duvaldestin P. Effect of epinephrine on end-tidal carbon dioxide pressure during prehospital cardiopulmonary resuscitation. *Am J Emerg Med*. 1994; 12: 267–270.
35. Ward KR, Yealy DM. End-tidal carbon dioxide monitoring in emergency medicine, part 2: clinical applications. *Acad Emerg Med*. 1998; 5: 637–646.
36. Hand IL, Shepard EK, Krauss AN, Auld PA. Discrepancies between transcutaneous and end-tidal carbon dioxide monitoring in the critically ill neonate with respiratory distress syndrome. *Crit Care Med*. 1989; 17: 556–559.
37. Tobias JD, Meyer DJ. Noninvasive monitoring of carbon dioxide during respiratory failure in toddlers and infants: end-tidal versus transcutaneous carbon dioxide. *Anesth Analg*. 1997; 85: 55–58.
38. Pelucio M, Halligan L, Dhindsa H. Out-of-hospital experience with the syringe esophageal detector device. *Acad Emerg Med*. 1997 Jun; 4(6):563-8.

39. Tanigawa K, Takeda T, Goto E, Tanaka K. Accuracy and reliability of the self-inflating bulb to verify tracheal intubation in out-of-hospital cardiac arrest patients. *Anesthesiology*. 2000; 93: 1432–1436.
40. Bozeman WP, Hexter D, Liang HK, Kelen GD. Esophageal detector device versus detection of end-tidal carbon dioxide level in emergency intubation. *Ann Emerg Med*. 1996; 27: 595–599.
41. Sharieff GQ, Rodarte A, Wilton N, Bleye D. The self-inflating bulb as an airway adjunct: is it reliable in children weighing less than 20 kilograms? *Acad Emerg Med*. 2003; 10: 303–308.
42. Wee MY, Walker AK. The oesophageal detector device: an assessment with uncuffed tubes in children. *Anaesthesia*. 1991; 46: 869–871.
43. Williams KN, Nunn JF. The oesophageal detector device: a prospective trial on 100 patients. *Anaesthesia*. 1989; 44: 412–424.
44. Zaleski L, Abello D, Gold MI. The esophageal detector device. Does it work? *Anesthesiology*. 1993; 79: 244–247.
45. Haynes SR, Morton NS. Use of the oesophageal detector device in children under one year of age. *Anaesthesia*. 1990; 45: 1067–1069.
46. Baraka A, Khoury PJ, Siddik SS, Salem MR, Joseph NJ. Efficacy of the self-inflating bulb in differentiating esophageal from tracheal intubation in the parturient undergoing cesarean section. *Anesth Analg*. 1997; 84: 533–537.
47. Davis DP, Stephen KA, Vilke GM. Inaccuracy in endotracheal tube verification using a Toomey syringe. *J Emerg Med*. 1999; 17: 35–38.
48. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Seccion 4. Adult advanced life support. Jerry P. Nolan, Charles D. Deakin, Jasmeet Soar, Bernd W. Böttiger, Gary Smith. Resuscitation (2005) 67S1, S39—S86.





## **CAPÍTULO VIII**

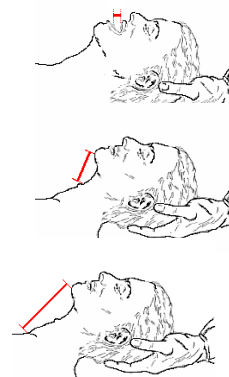
### **ANEXOS**



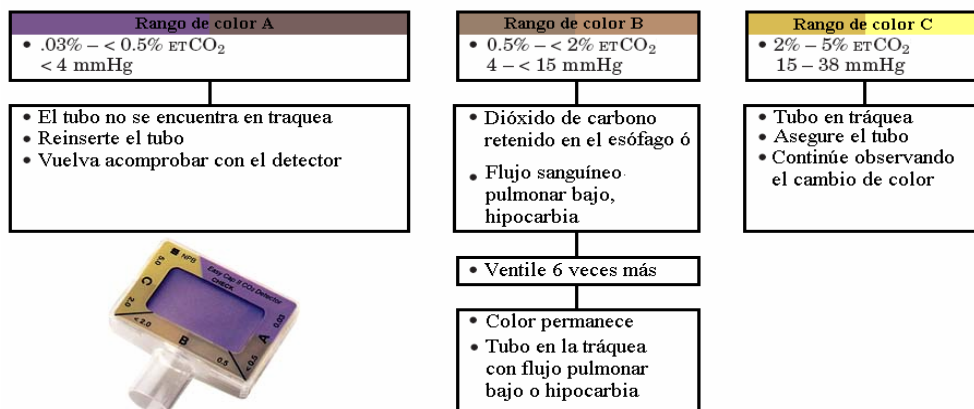
**Anexo N° 1:** Formato de recolección de datos

<b>DATOS GENERALES DEL PACIENTE</b>				N° SS:		N° de ficha: ..... / 52						
Nombre:												
Fecha y hora		Sexo y edad		Talla		Diagnóstico principal:						
<b>INDICACIÓN DE INTUBACIÓN</b>												
1. Fracaso del mantenimiento de la vía aérea o protección de la misma												
2. Fracaso de la ventilación y/o oxigenación								3. Curso clínico anticipado.				
<b>CLASIFICACIÓN PREDICTIVA DE INTUBACIÓN DIFÍCIL</b>												
<b>Escala</b>		Interincisivos		Tiromentoniana		Esternomentoniana		Cormack-Lehane.				
<b>Medida (cm.):</b>								I	II	III	IV	
<b>PROCEDIMIENTO DE INTUBACIÓN</b>												
Xilocaína				1mg/Kg.				Intentos para intubar:				
Atropina				0.01mg/k.o.				Número del tubo:				
Vecuronio				0.1mg/Kg.				Se fija en comisura a:				
Midazolam				0.1mg/k.o.				Volumen del cuff:				
Otro:								Presión del cuff:				
Observaciones:												
<b>CONFIRMACIÓN DE POSICIÓN DEL TUBO OROTRAQUEAL</b>												
<b>Orden</b>	<b>Criterio</b>					<b>Parámetros: +1 / 0 / -1</b>			<b>Traquea</b>	<b>Esófago</b>		
1	Visión entre cuerdas vocales					Objetiva /Duda/Ausente						
2	Percepción de la exhalación					Objetiva /Duda/Ausente						
3	Empañamiento aérea en el tubo					Objetiva /Duda/Ausente						
4	Expansión torácica simétrica					Objetiva /Duda/Ausente						
5	Auscultación torácica simétrica					Objetiva /Duda/Ausente						
6	Silencio epigástrico					Objetivo/Duda/Ausente						
7	Detector de dióxido de carbono					C / B / A						
8	Prueba de succión ( ml )					> 50 / 30 - 50 / < 30						
9	Radiografía de tórax					Altura de la carina:			Proyección: T / B			
<b>DETECTOR DE DIOXIDO DE CARBONO</b>									N° de lote:			
Horas	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
TET:												
Aire:												

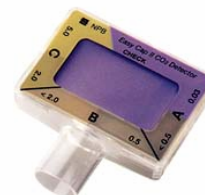
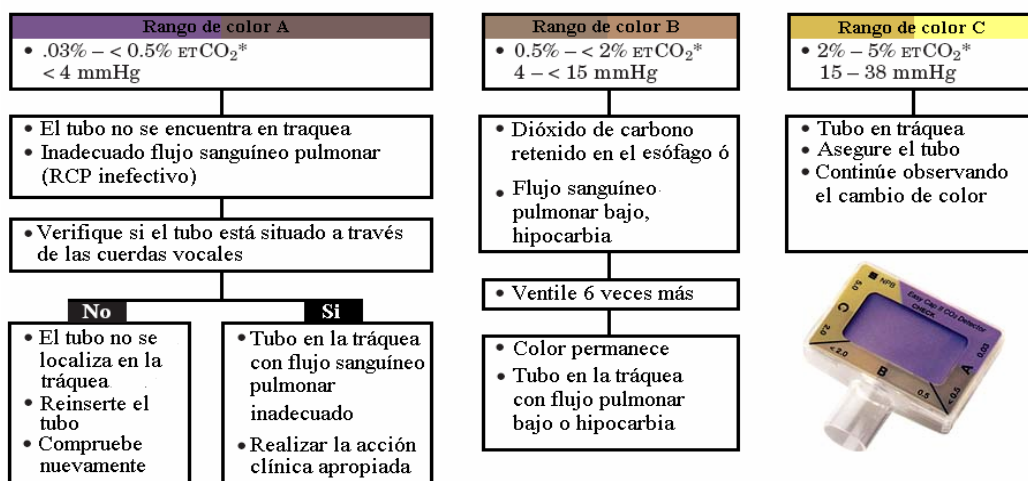
Distancia interincisivos			
Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Más de 3 cm.	De 2.6 a 3 cm.	De 2 – 2.5 cm.	Menos de 2 cm.
Distancia tiromentoniana (Escala de Patil Aldreti)			
Clase I	Clase II	Clase III	
Más de 6.5 cm.	De 6 a 6.5 cm.	Menos de 6 cm.	
Distancia esternomentoniana			
Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Más de 13 cm.	De 12.1 a 13 cm.	De 11 – 12 cm.	Menos de 11cm.
Escala de Cormack – Lehane			
Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV
			
Anillo glótico	Arco posterior	Epiglotis	No se visualiza



#### Interpretación del *Easy Cap II* Flujo sanguíneo pulmonar adecuado / latido cardíaco espontáneo

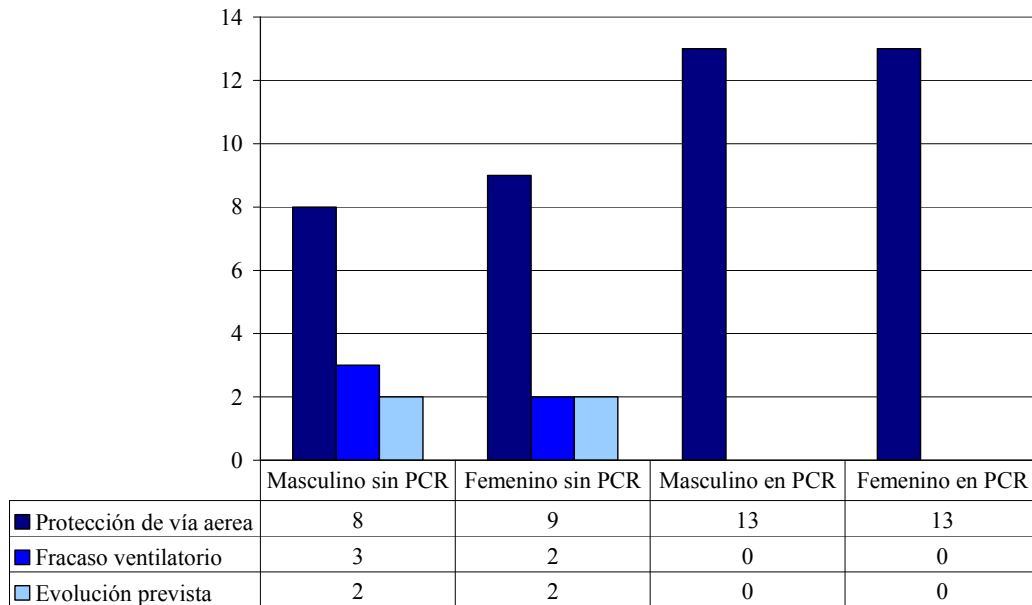


#### Interpretación del *Easy Cap II* Flujo sanguíneo pulmonar bajo / paro cardíaco



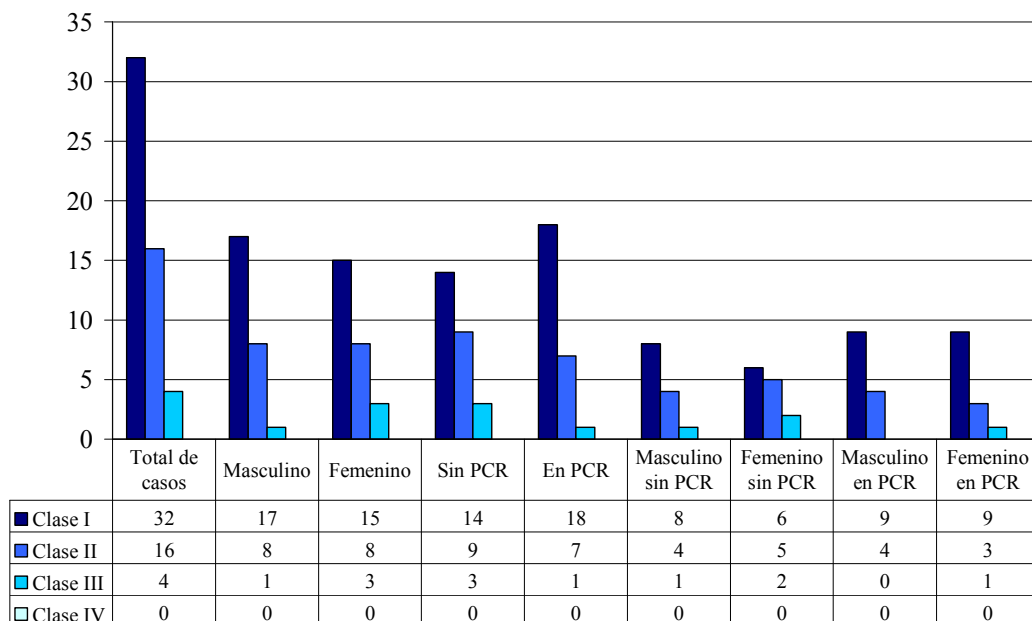
**Anexo N° 2:** Cuadro de distribución: Indicación de Intubación según sexo y PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



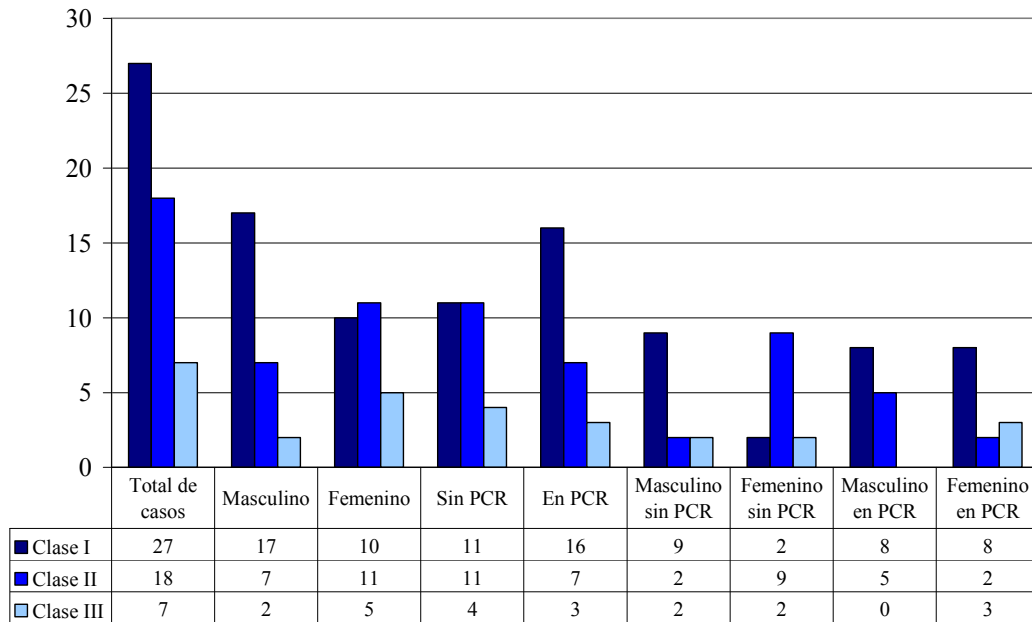
**Anexo N° 3:** Cuadro de distribución: Distancia Interincisivos según grupos de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



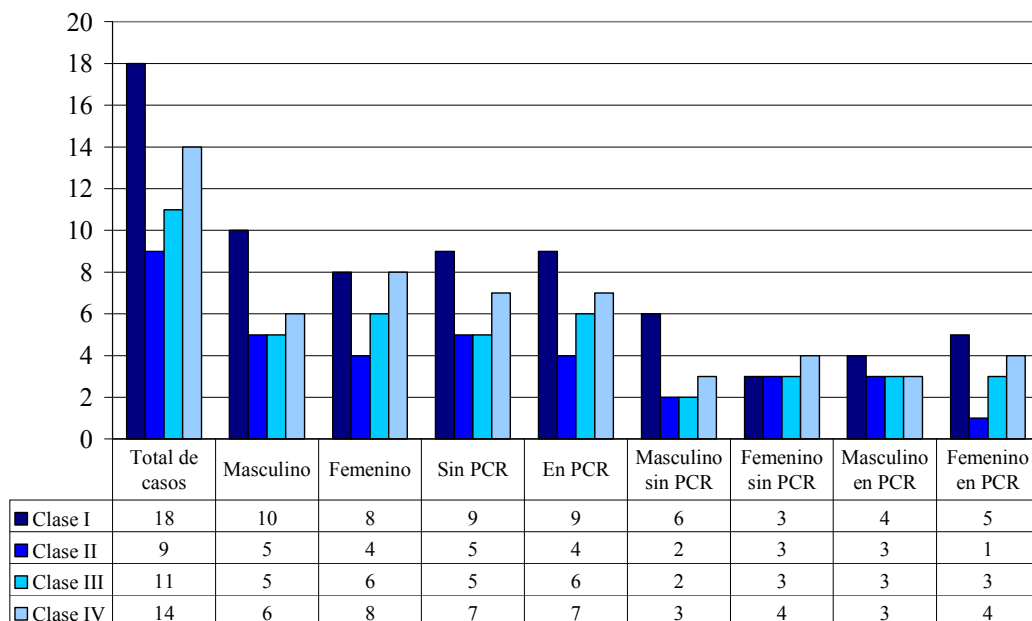
**Anexo N° 4:** Cuadro: Distancia Tiromentoniana según grupos de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



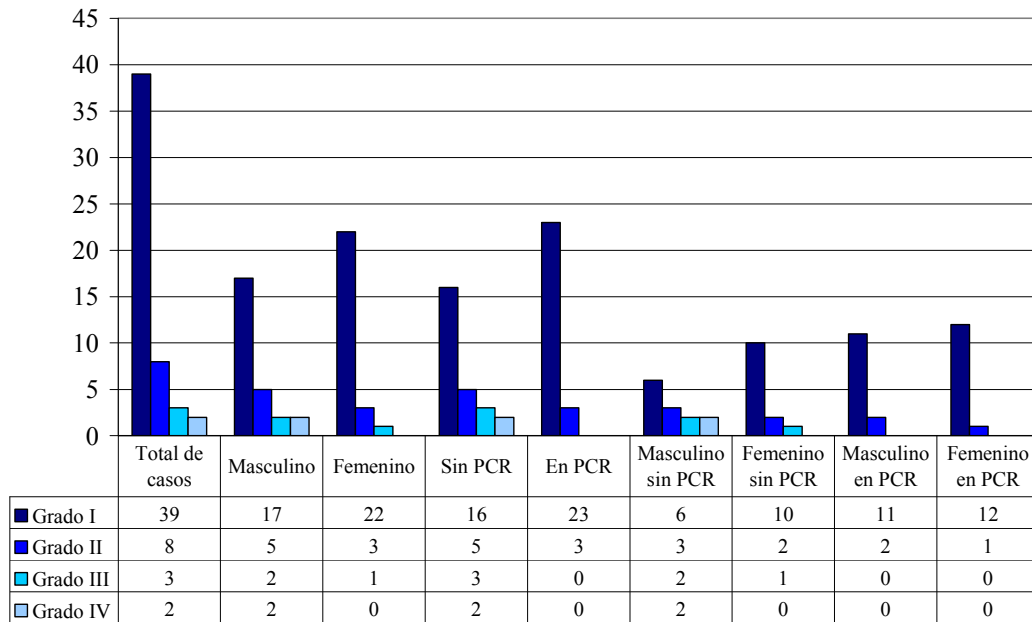
**Anexo N° 5:** Cuadro de distribución: Distancia Esternomentoniana y grupos de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



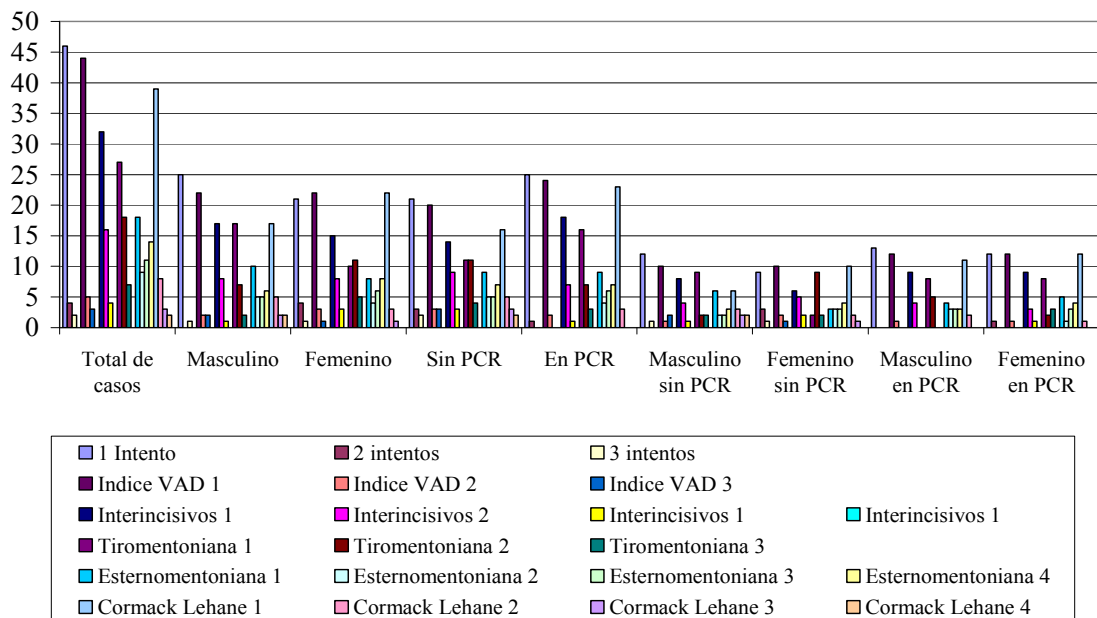
**Anexo N° 6:** Cuadro de distribución: Escala Cormack Lehane y grupos de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



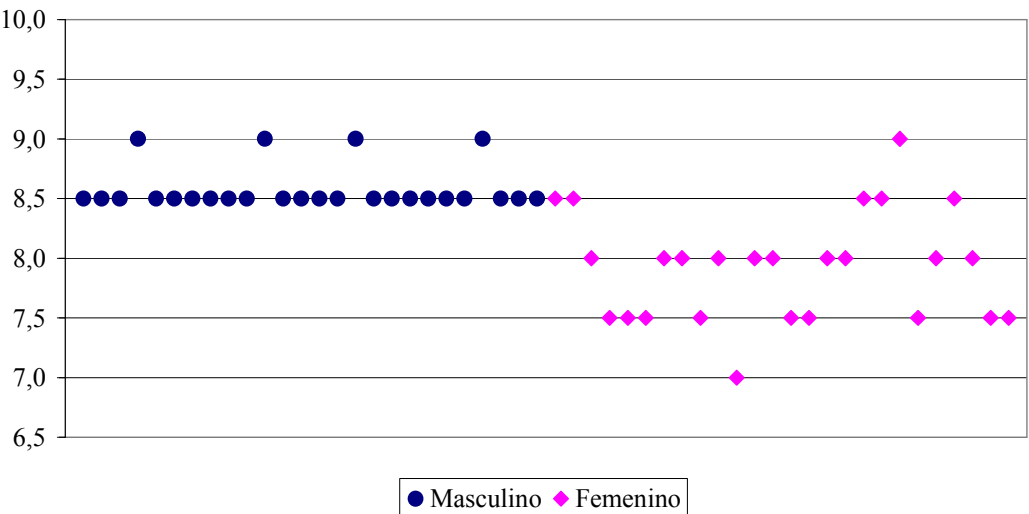
**Anexo N° 7:** Cuadro de distribución: Intentos de intubación según grupos de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



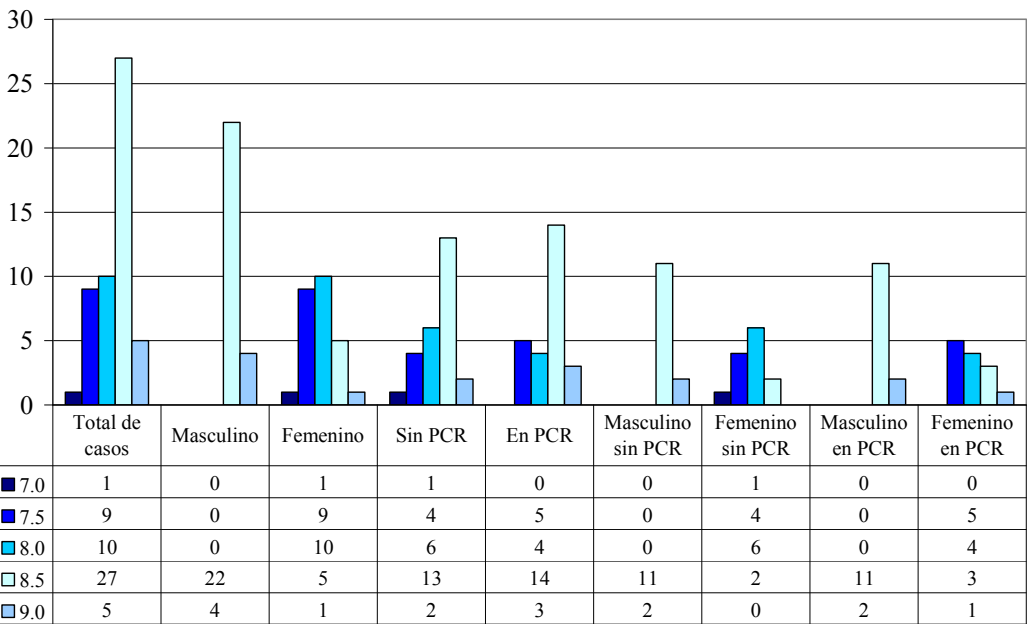
**Anexo N° 8:** Cuadro de distribución: Número de tubo utilizado en la intubación.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



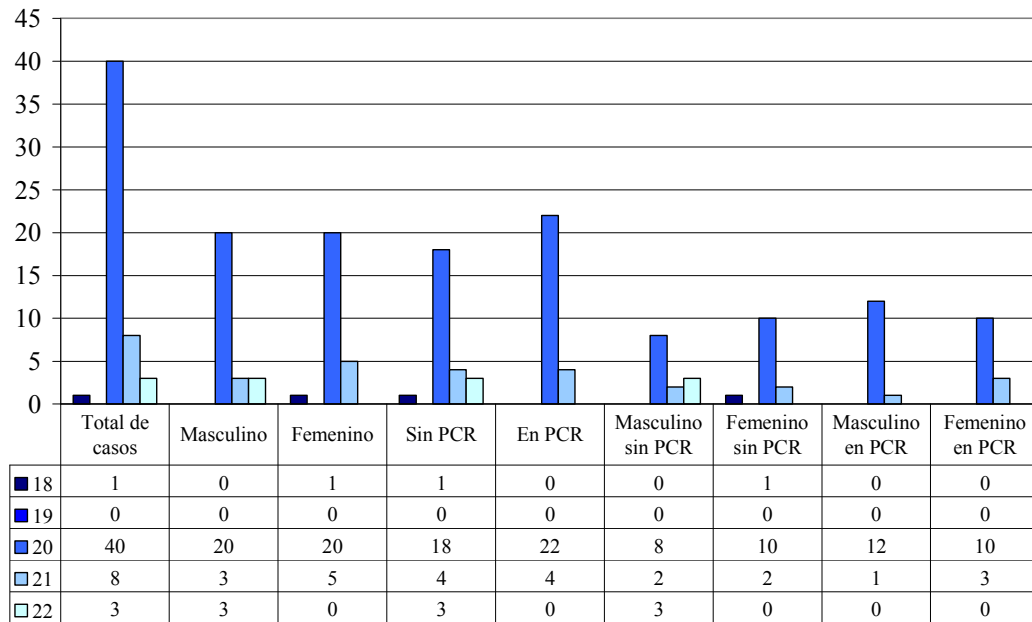
**Anexo N° 9:** Cuadro de distribución: Número de tubo utilizado según grupo de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



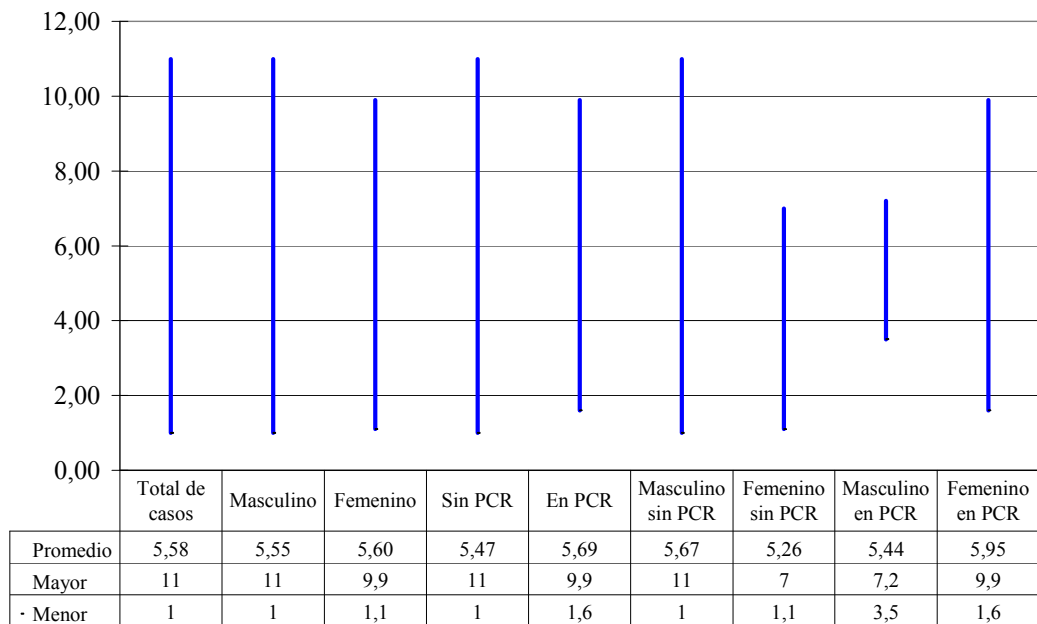
**Anexo N° 10:** Cuadro de distribución: Profundidad del tubo según grupo de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



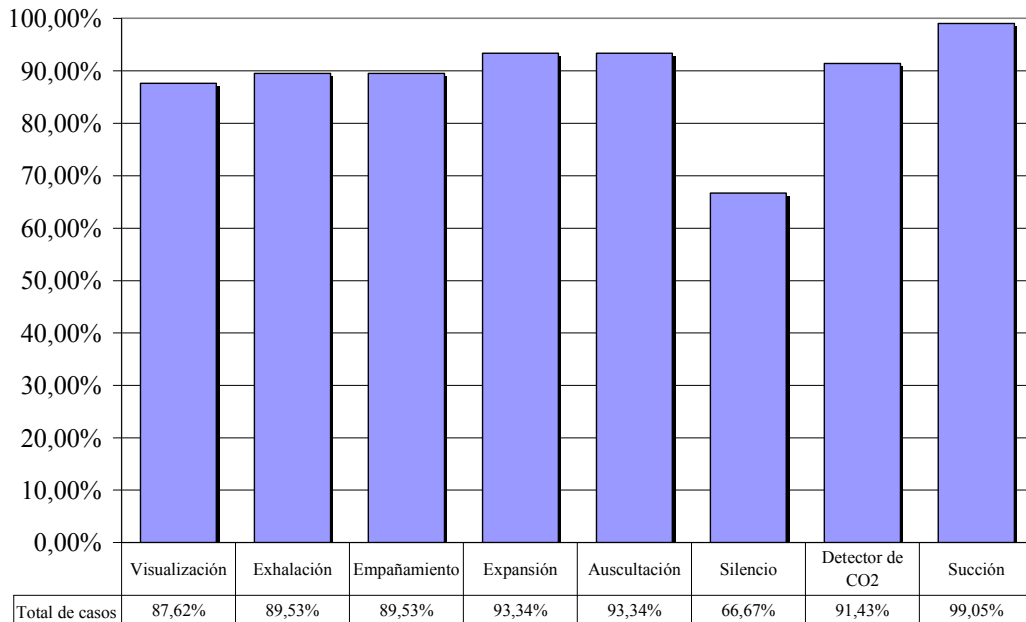
**Anexo N° 11:** Cuadro de distribución: Volumen en el cuff según grupo de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



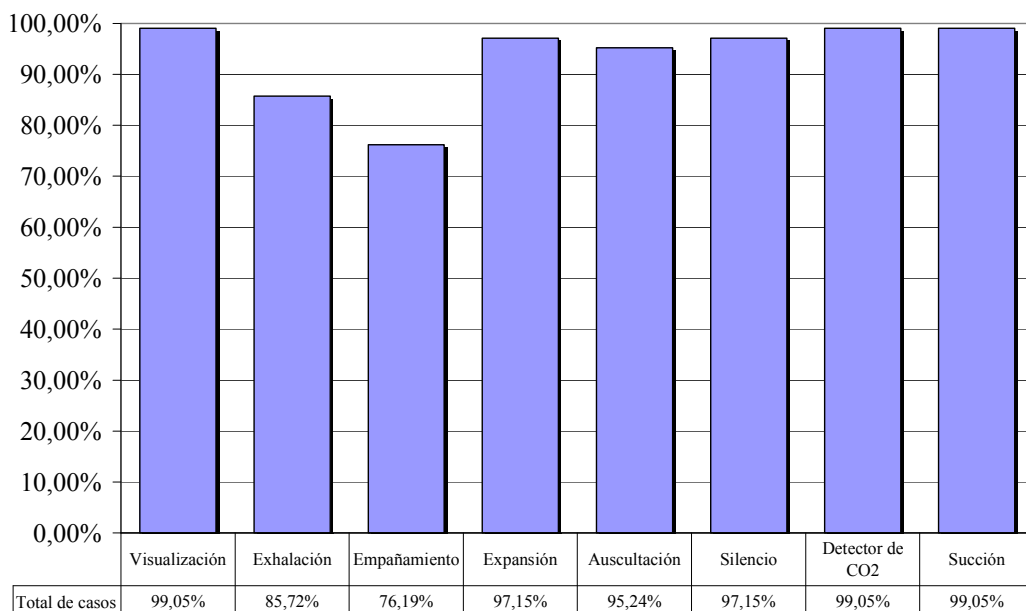
**Anexo N° 12:** Cuadro de distribución: Sensibilidad de las pruebas de confirmación.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



**Anexo N° 13:** Cuadro de distribución: Especificidad de las pruebas de confirmación.

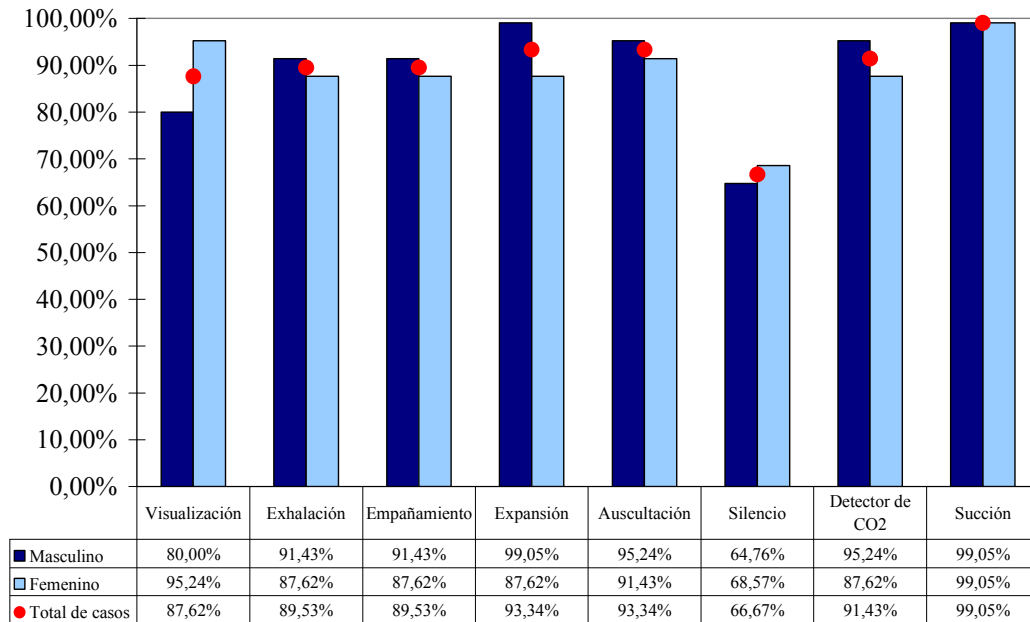
Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.





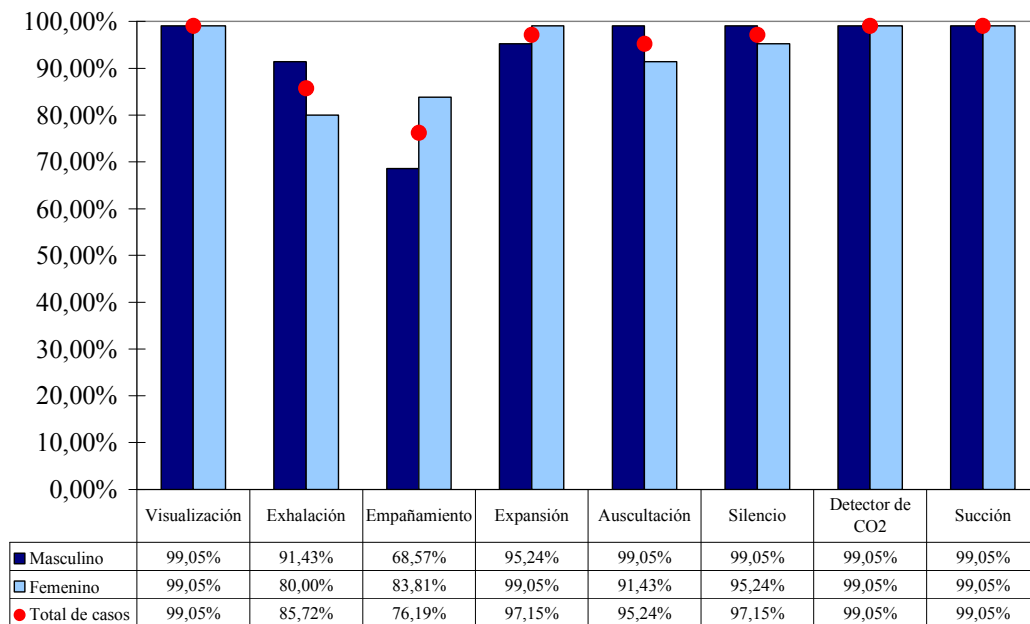
**Anexo N° 14:** Cuadro de distribución: Sensibilidad de las pruebas según sexo.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



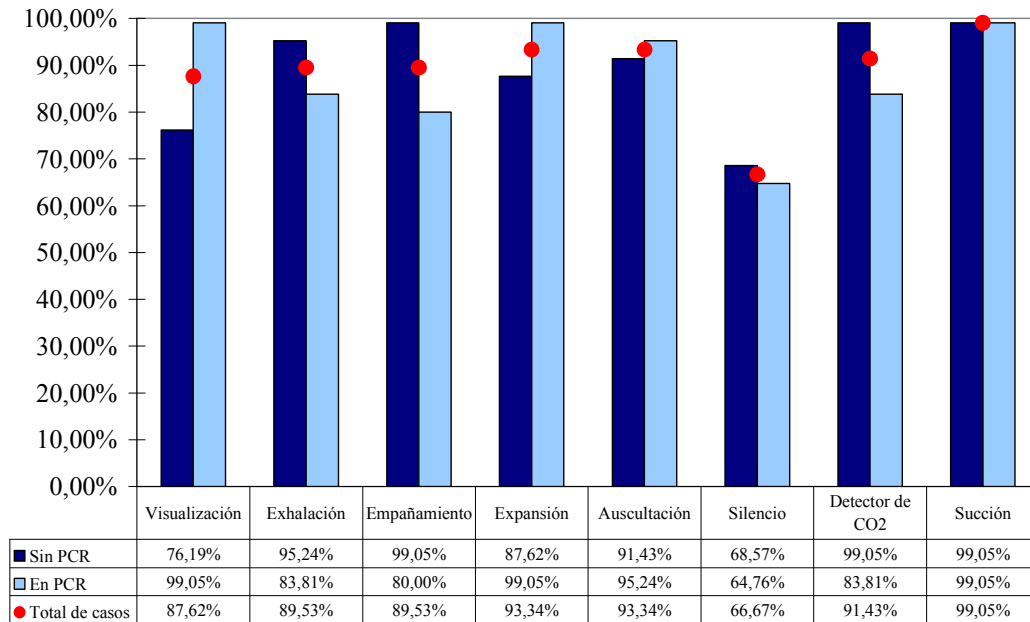
**Anexo N° 15:** Cuadro de distribución: Especificidad de las pruebas según sexo.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



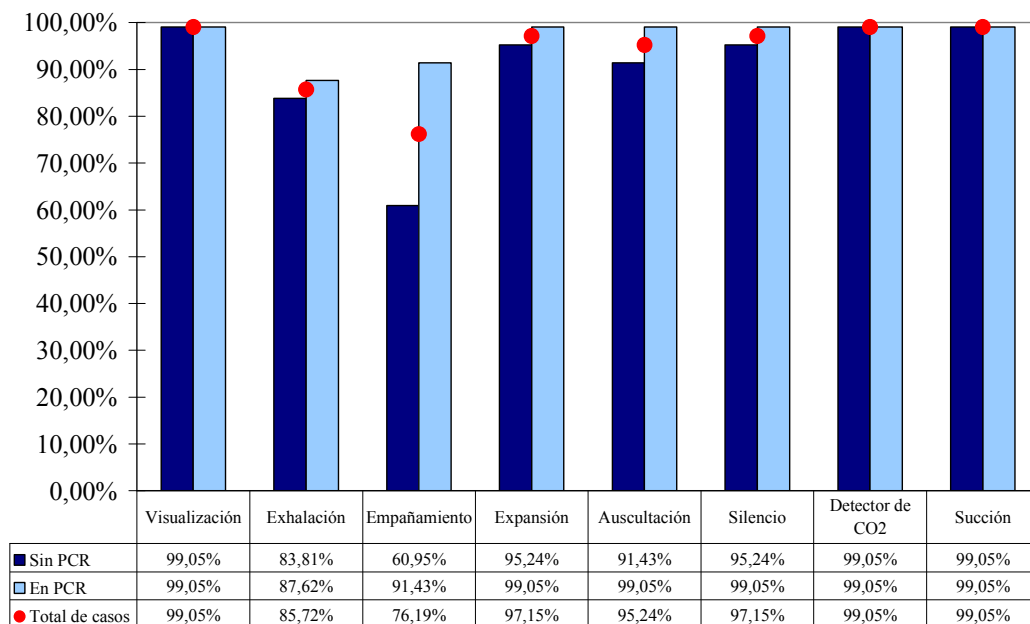
**Anexo N° 16:** Cuadro de distribución: Sensibilidad de las pruebas según PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



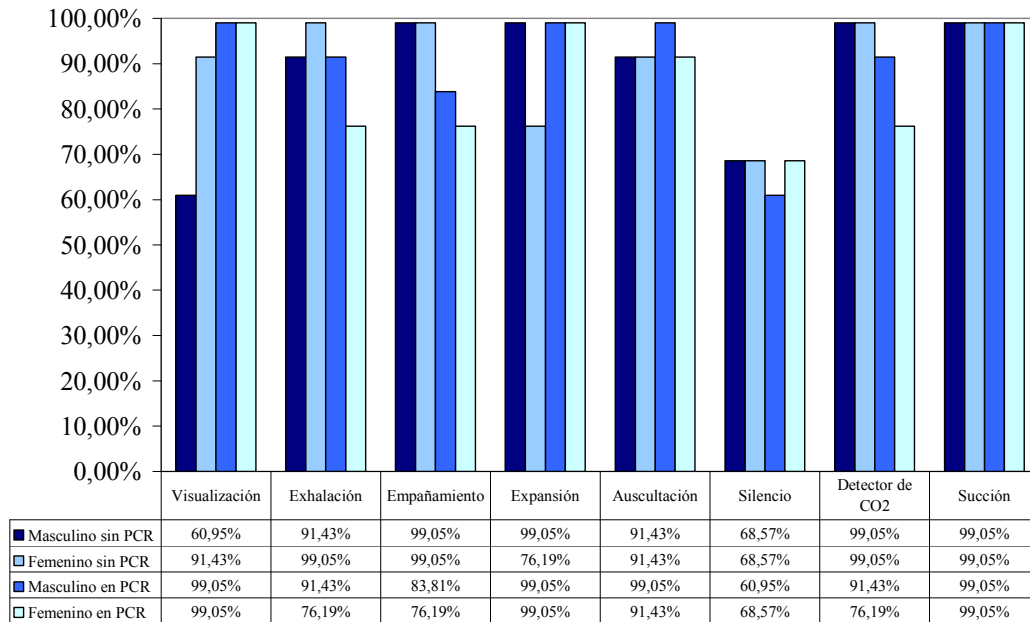
**Anexo N° 17:** Cuadro de distribución: Especificidad de las pruebas según PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



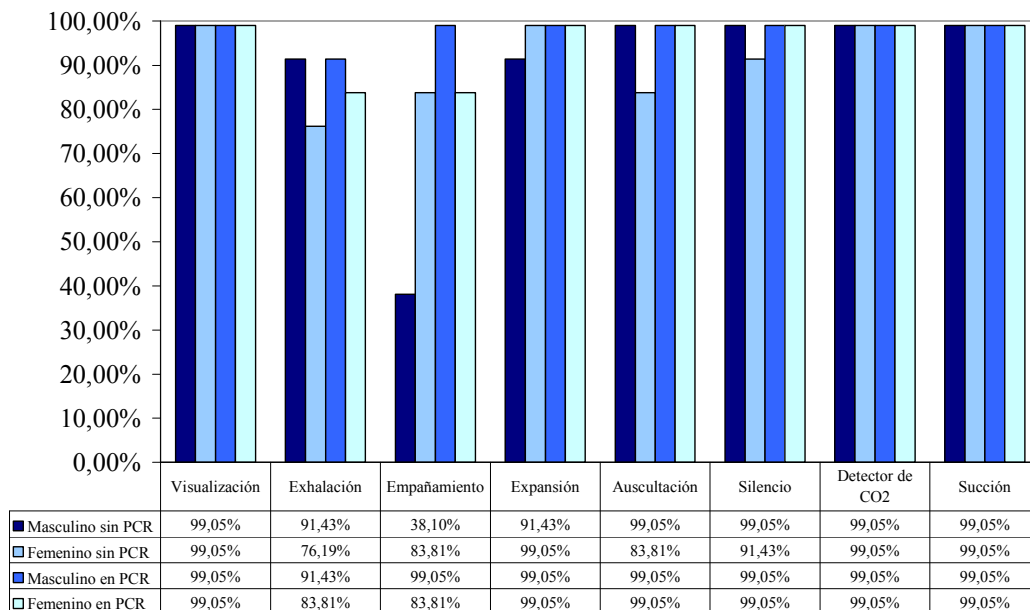
**Anexo N° 18:** Cuadro de distribución: Sensibilidad de las pruebas según sexo y PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



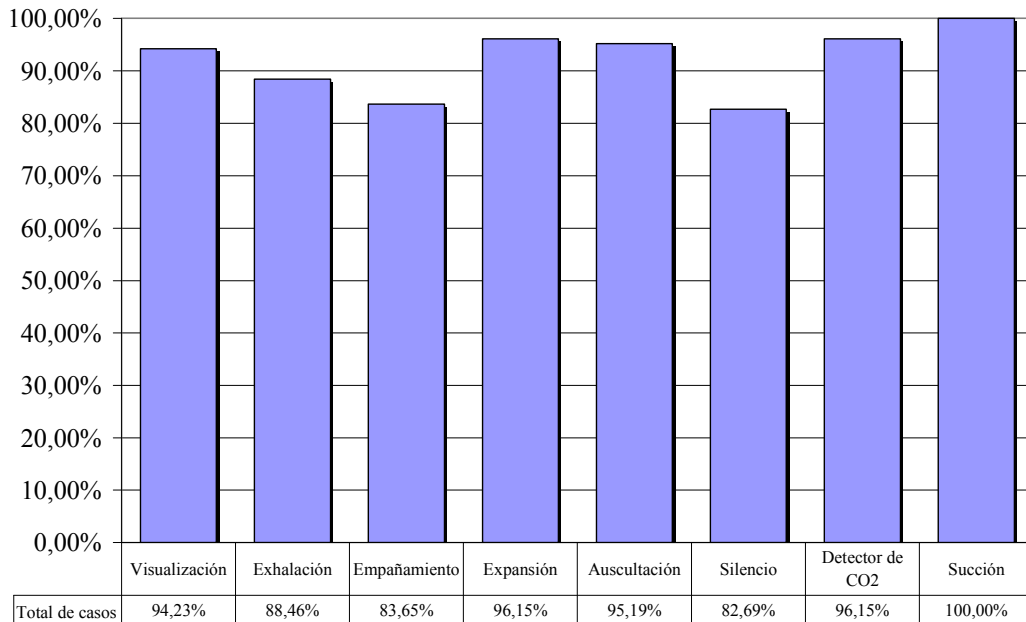
**Anexo N° 19:** Cuadro de distribución: Especificidad de las pruebas según sexo y PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



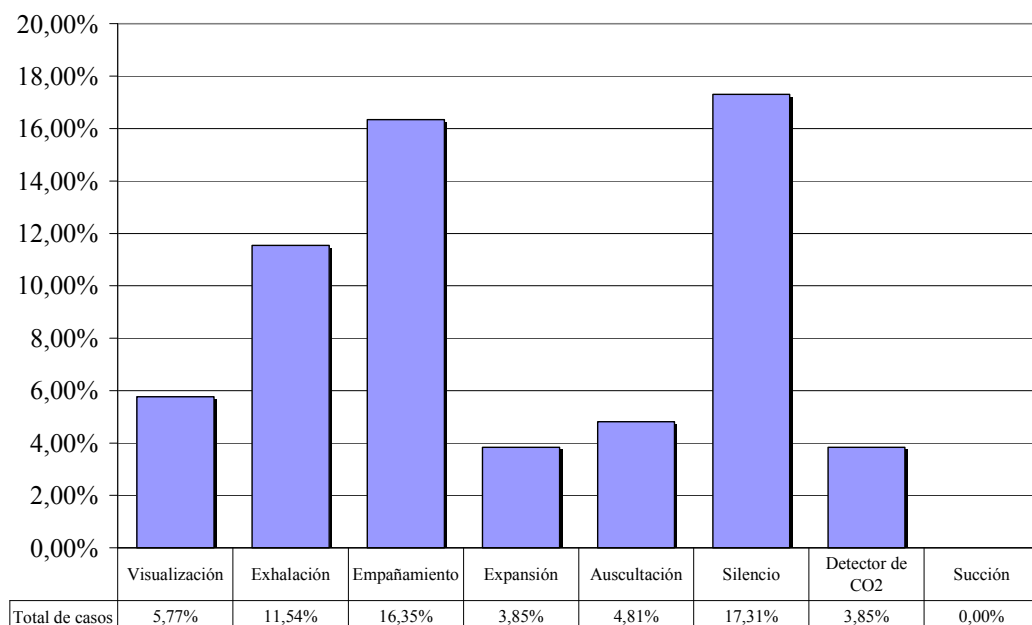
**Anexo N° 20:** Cuadro de distribución: Acierto de las pruebas de confirmación.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



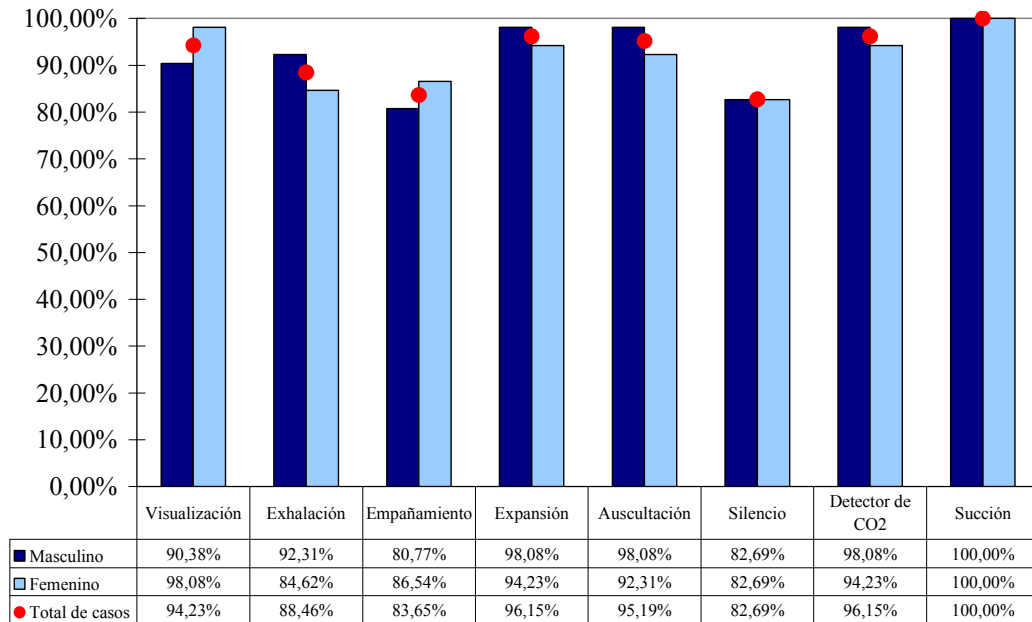
**Anexo N° 21:** Cuadro de distribución: Error de las pruebas de confirmación.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



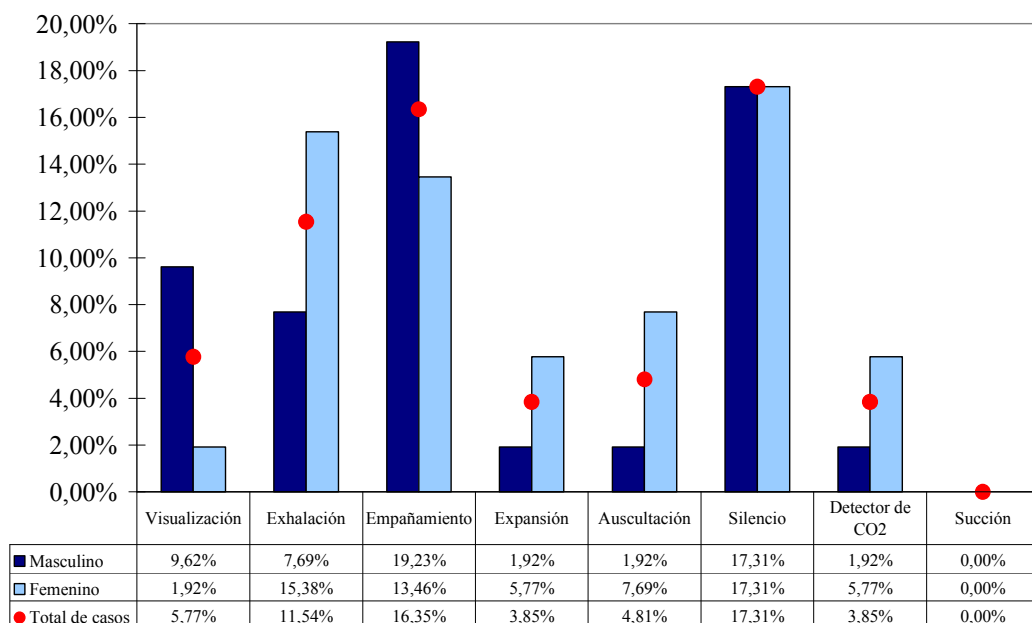
**Anexo N° 22:** Cuadro: Acierto de las pruebas de confirmación según sexo.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



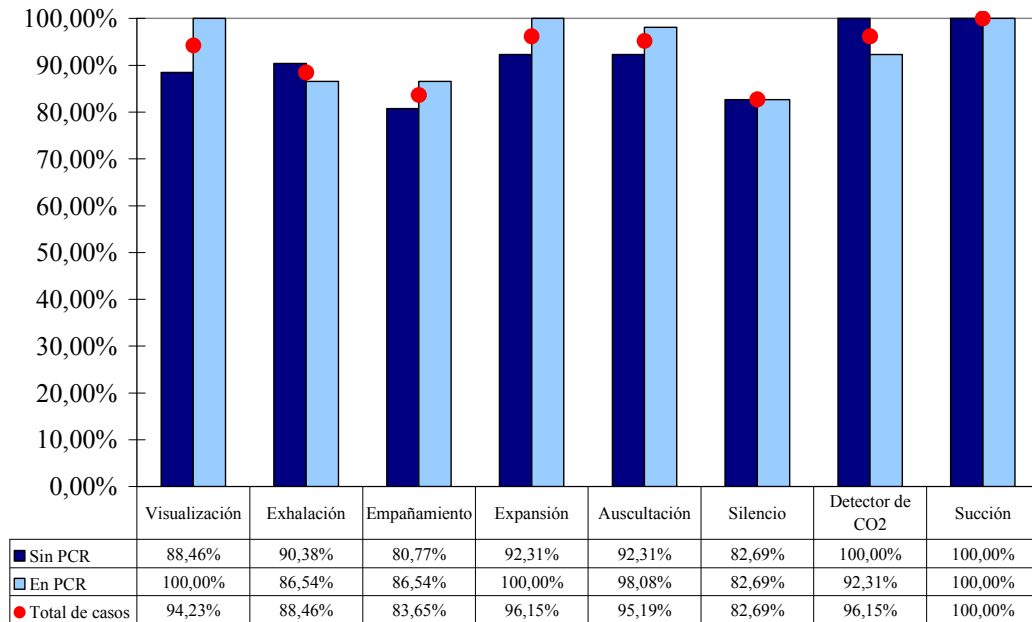
**Anexo N° 23:** Cuadro de distribución: Error de las pruebas de confirmación según sexo.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



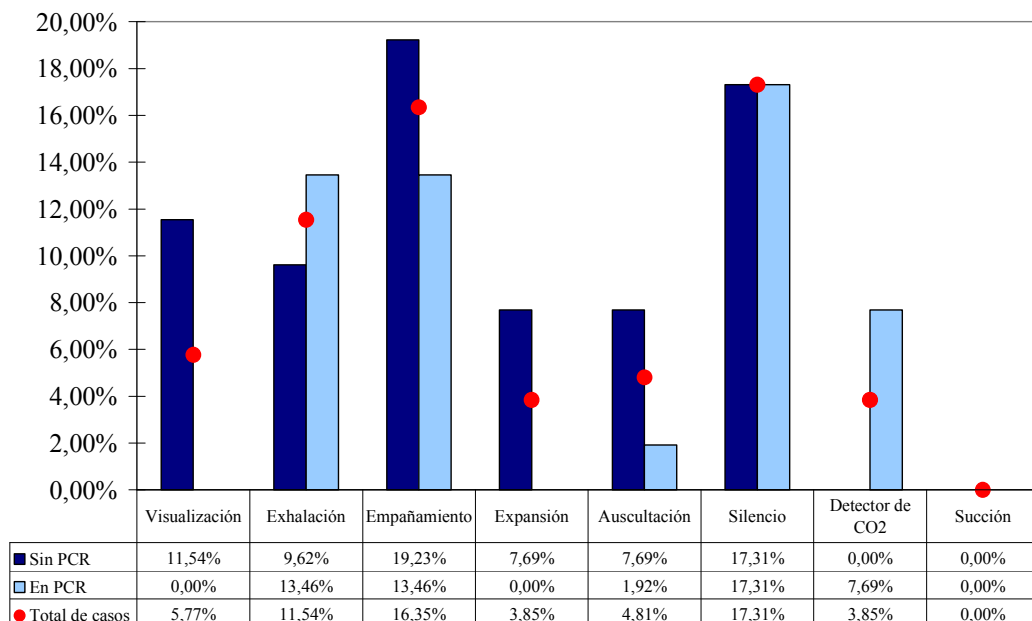
**Anexo N° 24:** Cuadro: Acierto de las pruebas de confirmación según PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



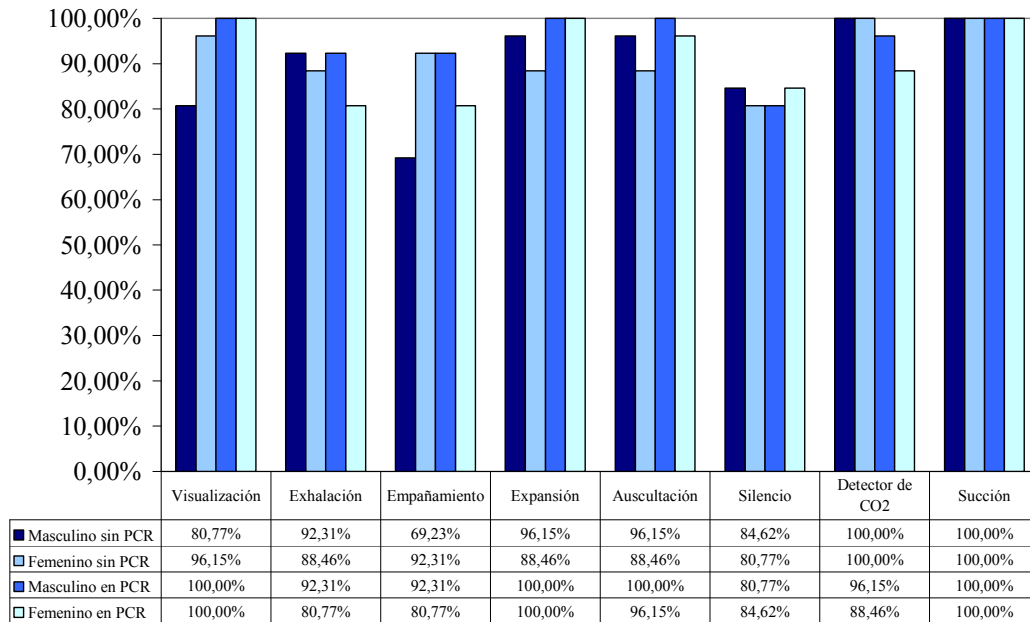
**Anexo N° 25:** Cuadro de distribución: Error de las pruebas de confirmación según PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



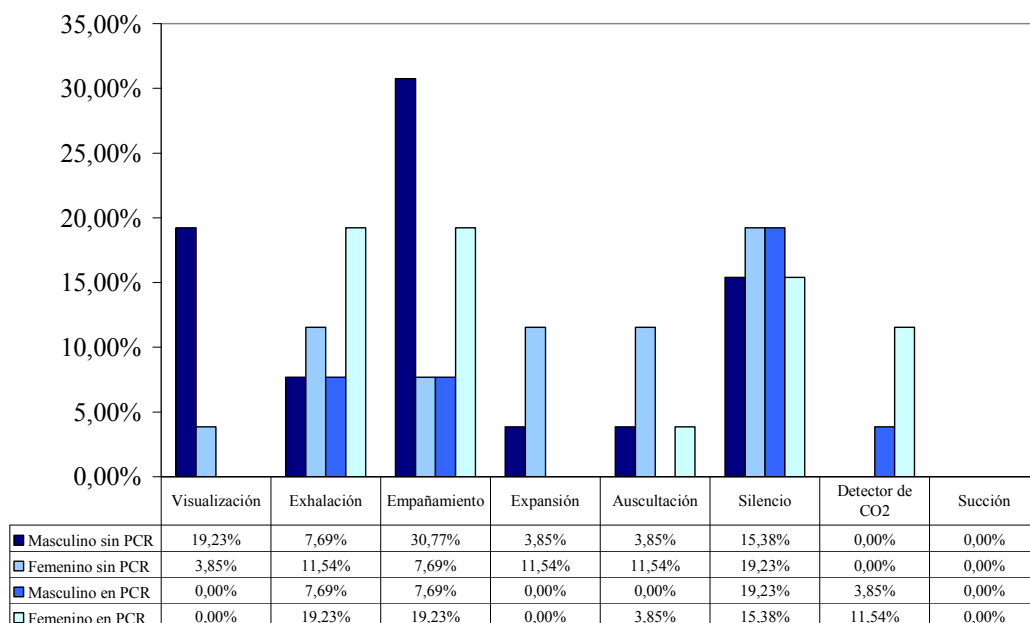
**Anexo N° 26:** Cuadro de distribución: Acierto de las pruebas según sexo y PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



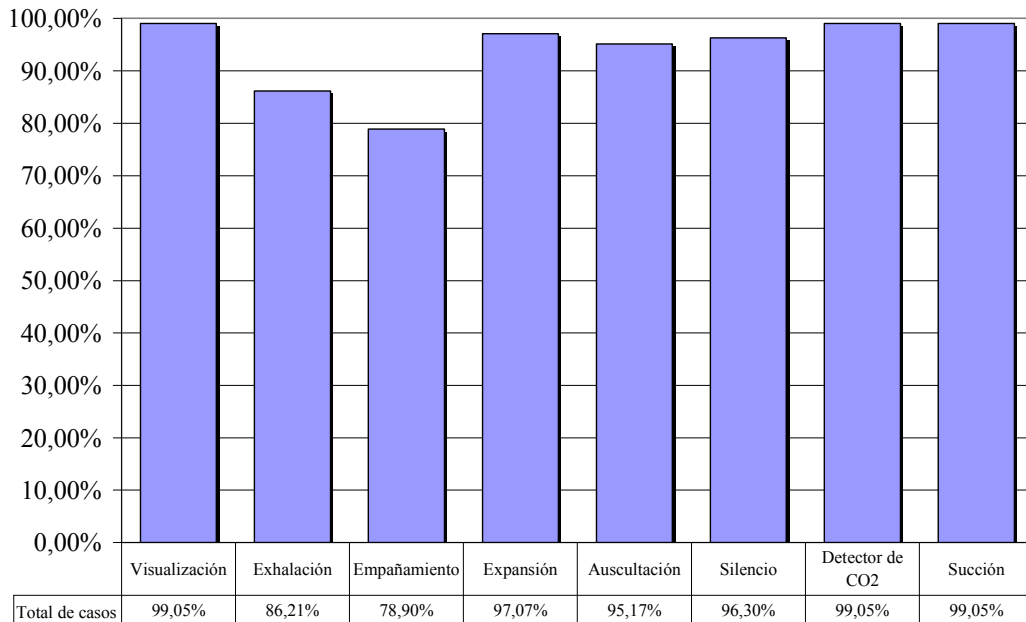
**Anexo N° 27:** Cuadro de distribución: Error de las pruebas según sexo y PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



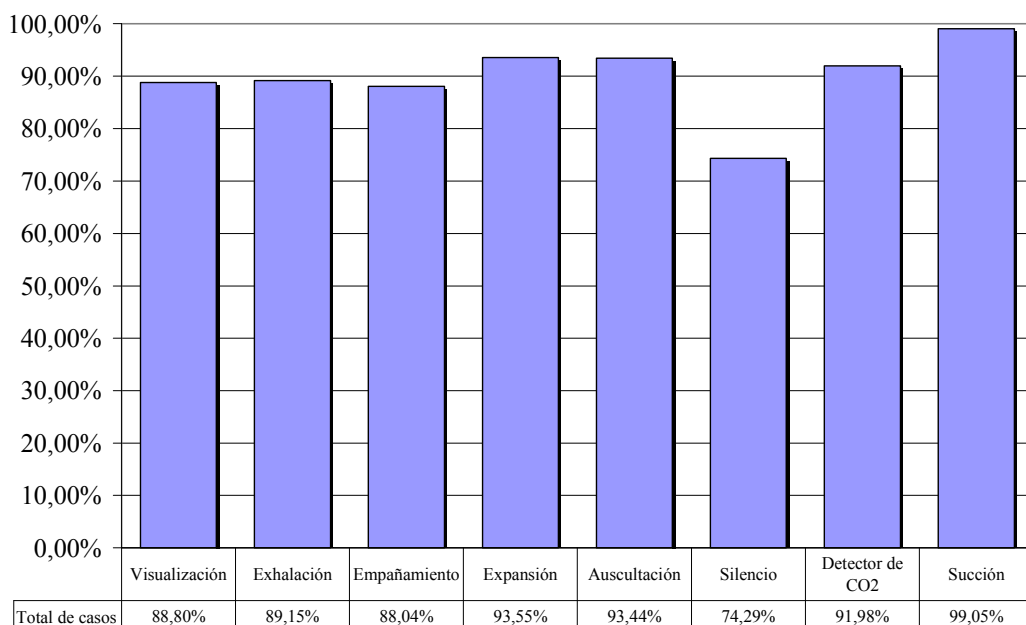
**Anexo N° 28:** Cuadro de distribución: Valor predictivo positivo de las pruebas.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



**Anexo N° 29:** Cuadro de distribución: Valor predictivo negativo de las pruebas.

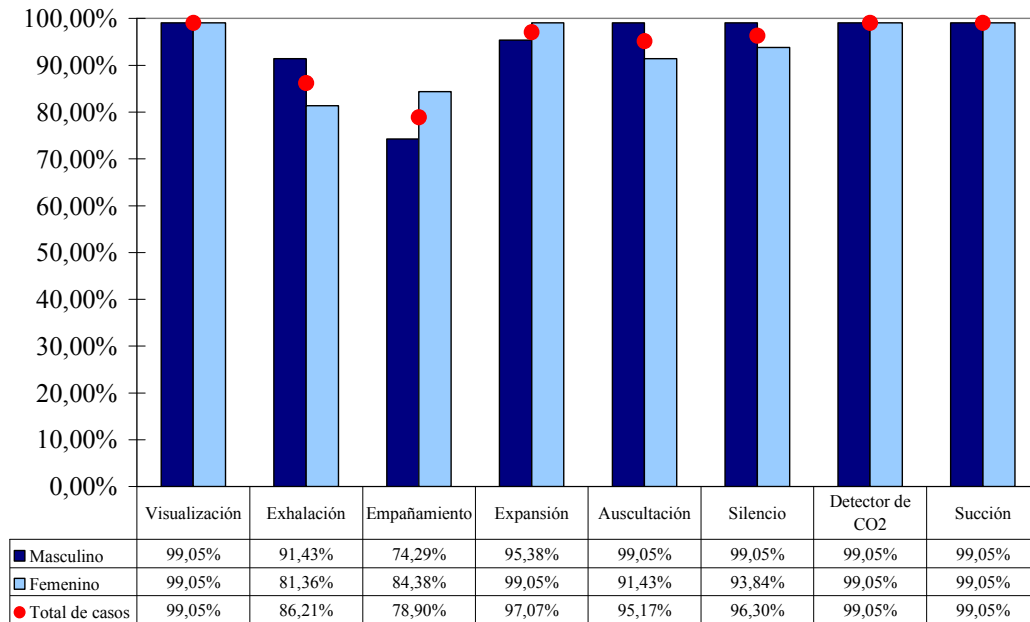
Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.





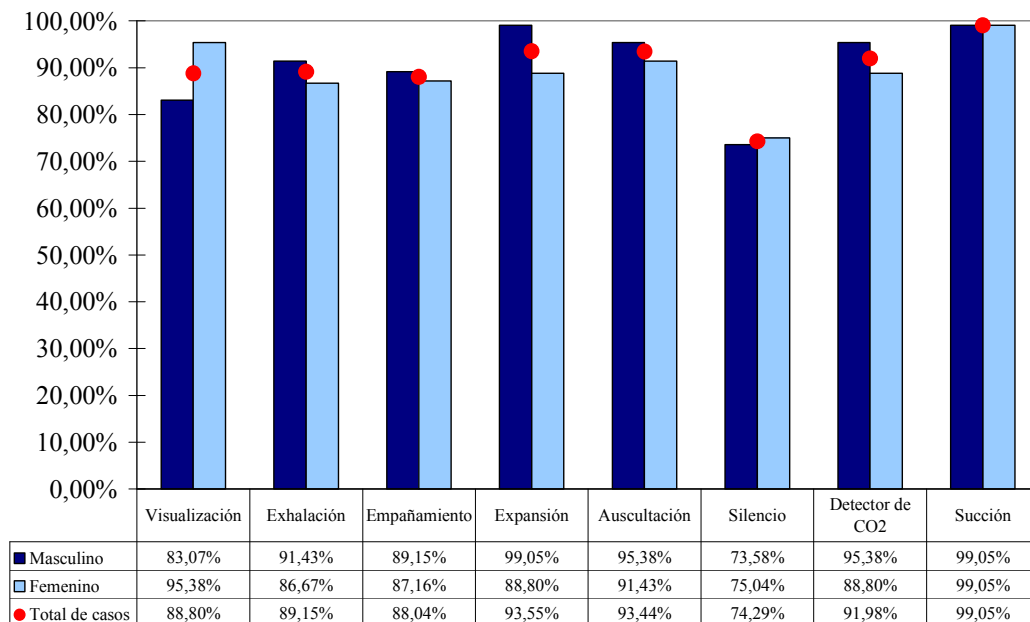
**Anexo N° 30:** Cuadro de distribución: VPP de las pruebas de confirmación según sexo.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



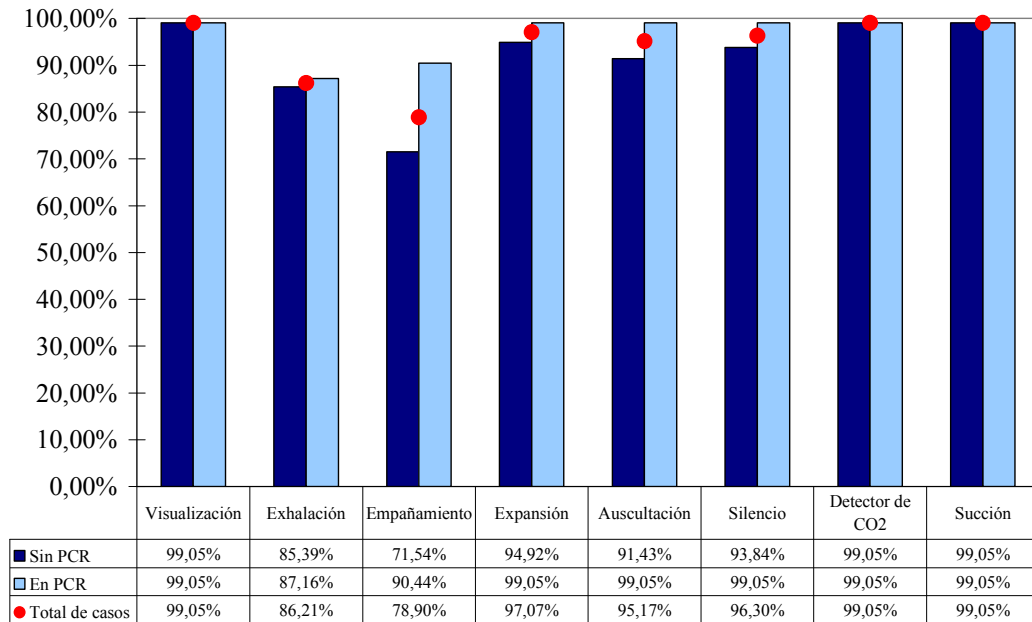
**Anexo N° 31:** Cuadro de distribución: VPN de las pruebas de confirmación según sexo.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



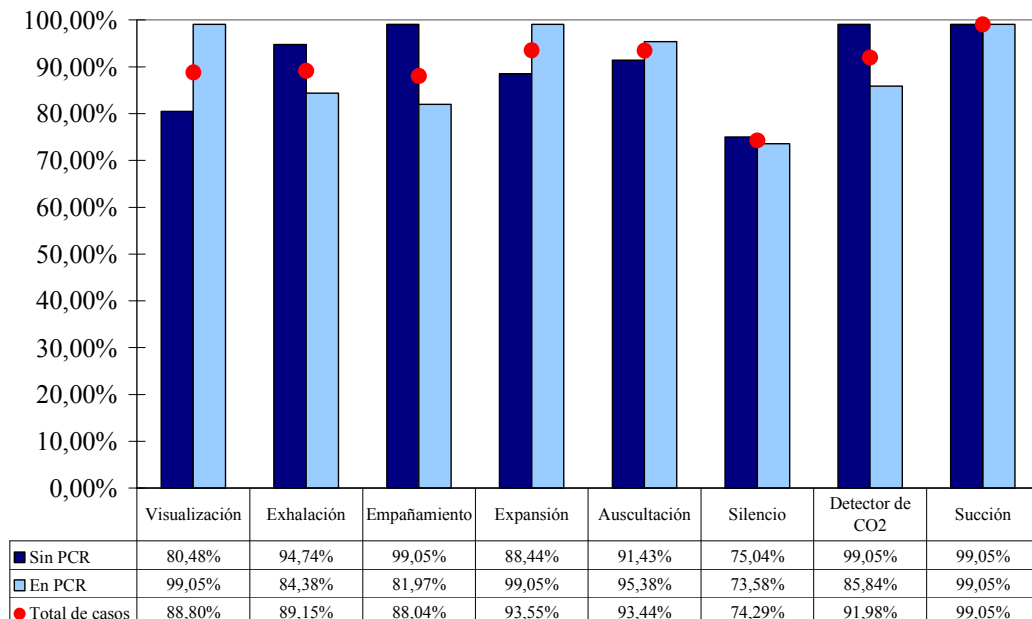
**Anexo N° 32:** Cuadro de distribución: VPP de las pruebas de confirmación según PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



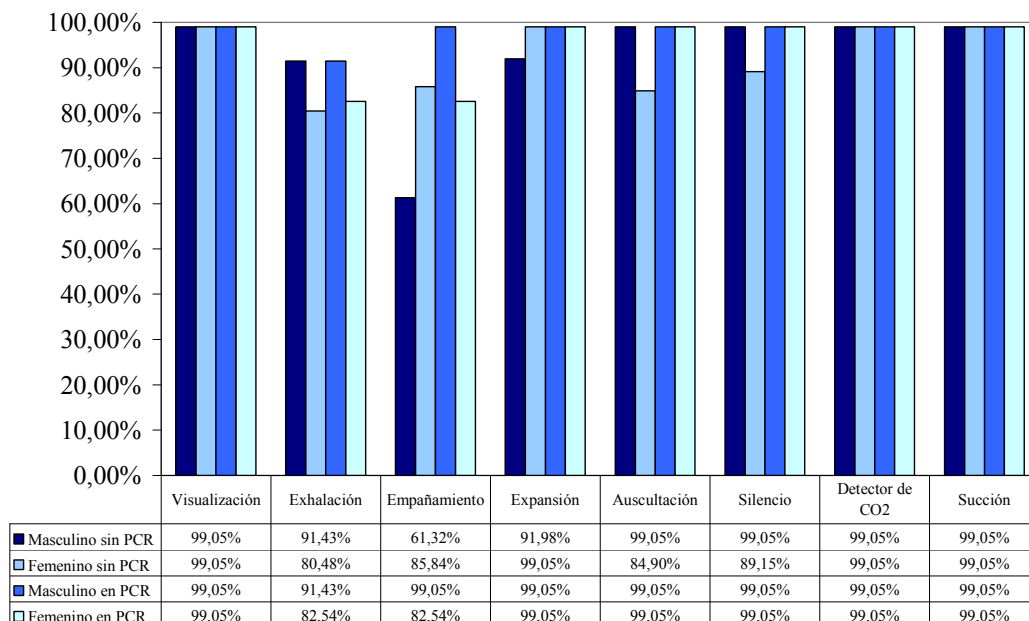
**Anexo N° 33:** Cuadro de distribución: VPN de las pruebas de confirmación según PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



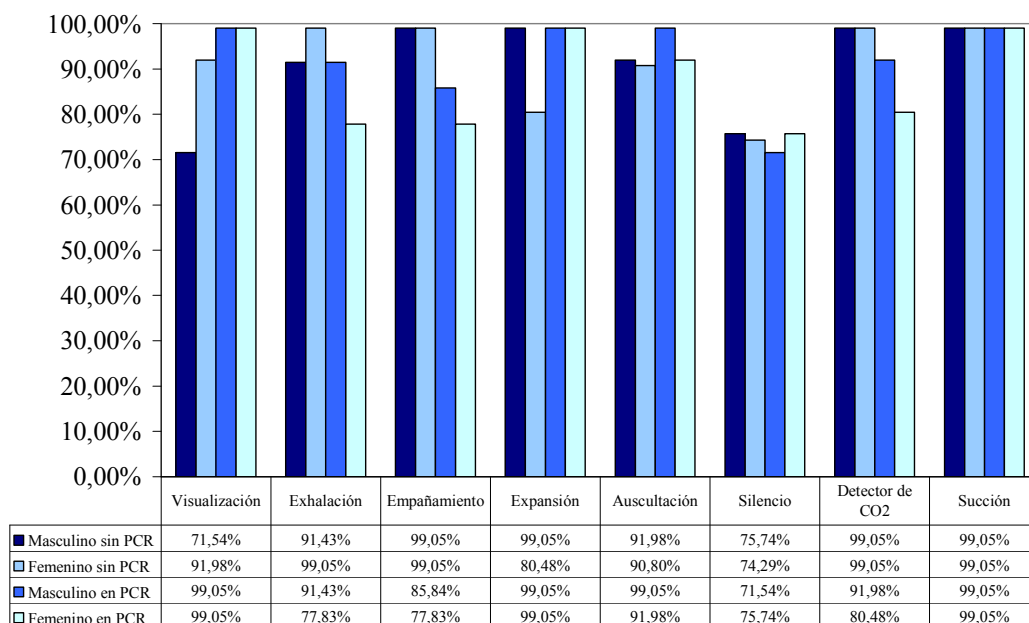
**Anexo N° 34:** Cuadro de distribución: VPP de las pruebas según sexo y PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

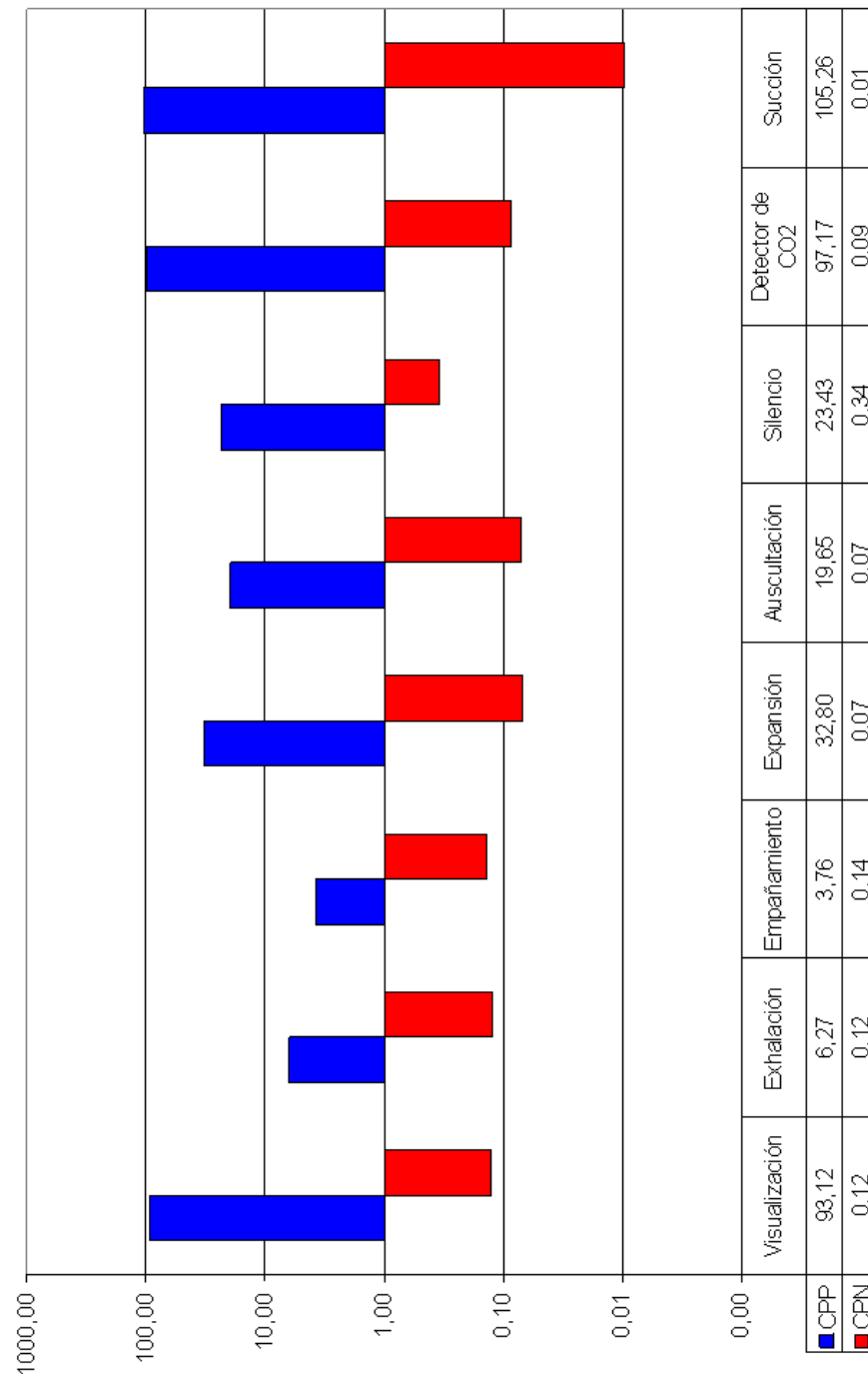


**Anexo N° 35:** Cuadro de distribución: VPN de las pruebas según sexo y PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

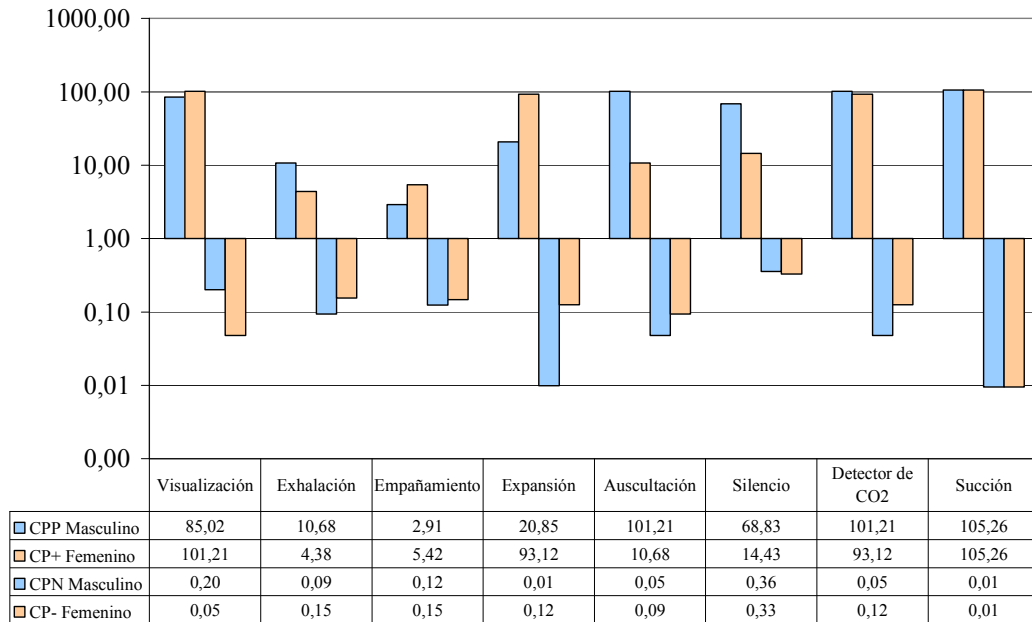


**Anexo N° 36:** Cuadro de distribución: CPP y CPN de las pruebas de confirmación en el total de los casos. Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



**Anexo N° 37:** Cuadro de distribución: CPP y CPN de las pruebas según sexo.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



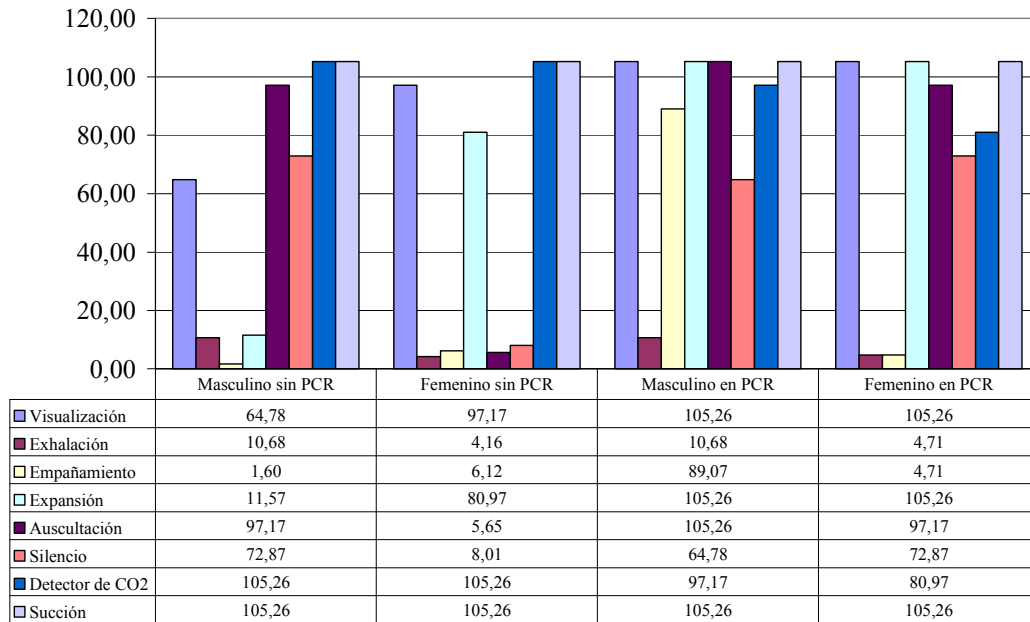
**Anexo N° 38:** Cuadro de distribución: CPP y CPN de las pruebas según PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



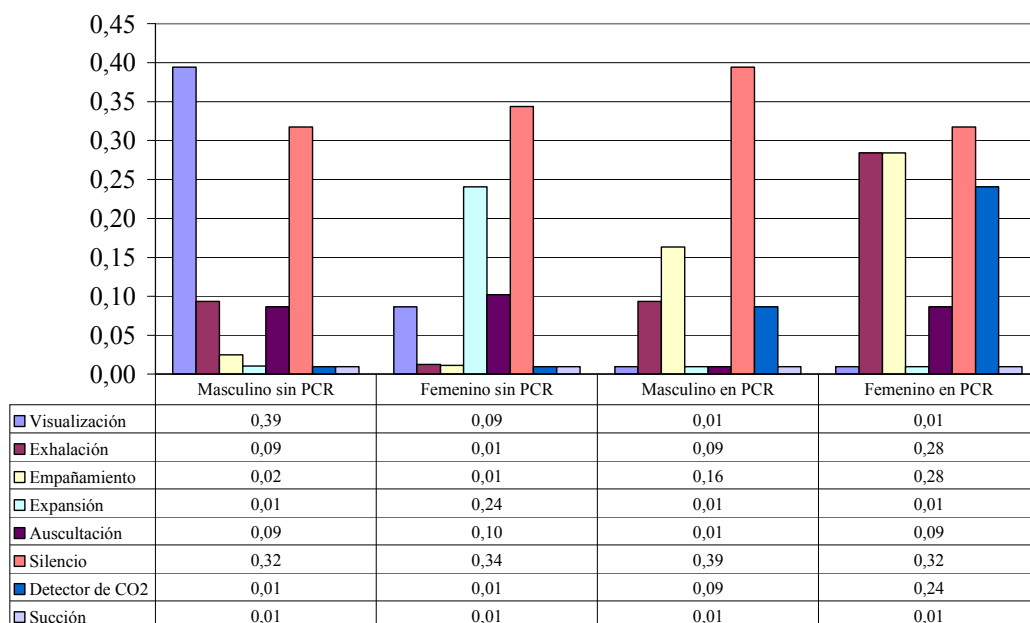
**Anexo N° 39:** Cuadro de distribución: CPP de las pruebas según sexo y PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

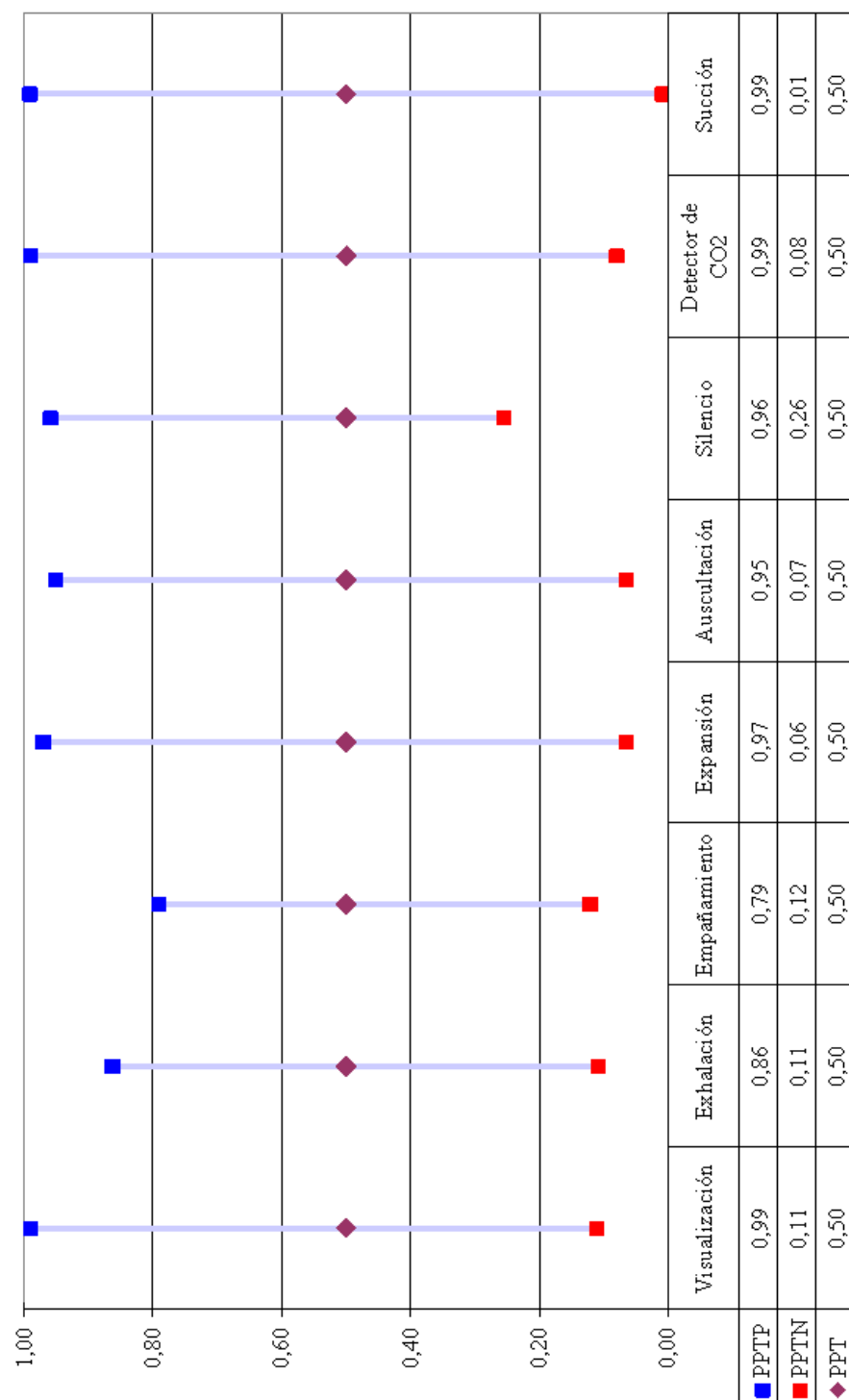


**Anexo N° 40:** Cuadro de distribución: CPN de las pruebas según sexo y PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

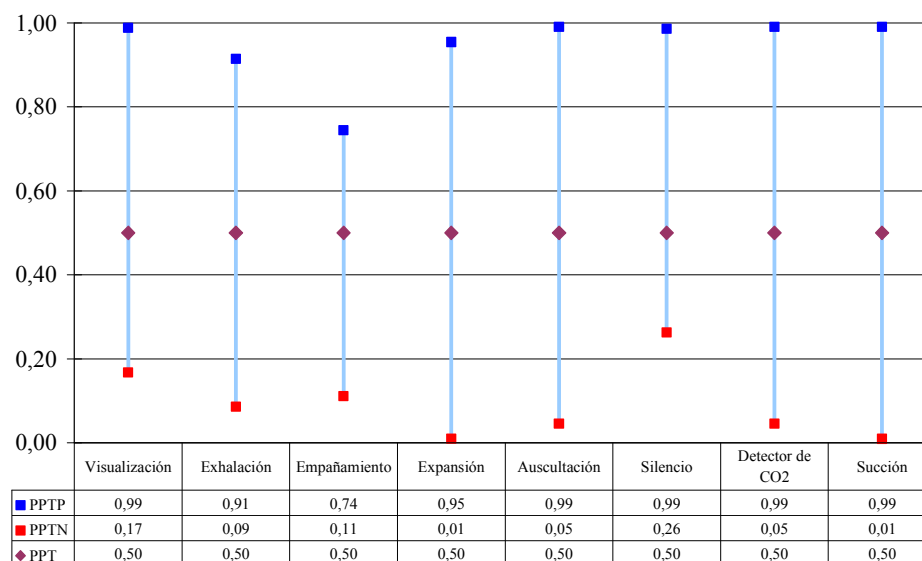


**Anexo N° 41:** Cuadro de distribución: PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación de la intubación en el total de los casos.  
 Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



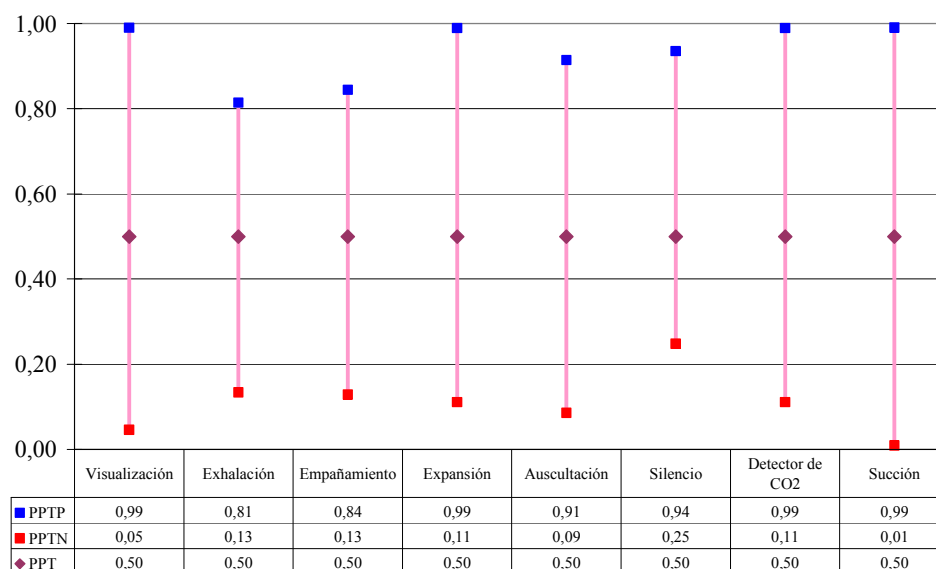
**Anexo N° 42:** Cuadro de distribución: PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación de la intubación en el grupo de sexo masculino.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



**Anexo N° 43:** Cuadro de distribución: PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación de la intubación en el grupo de sexo femenino.

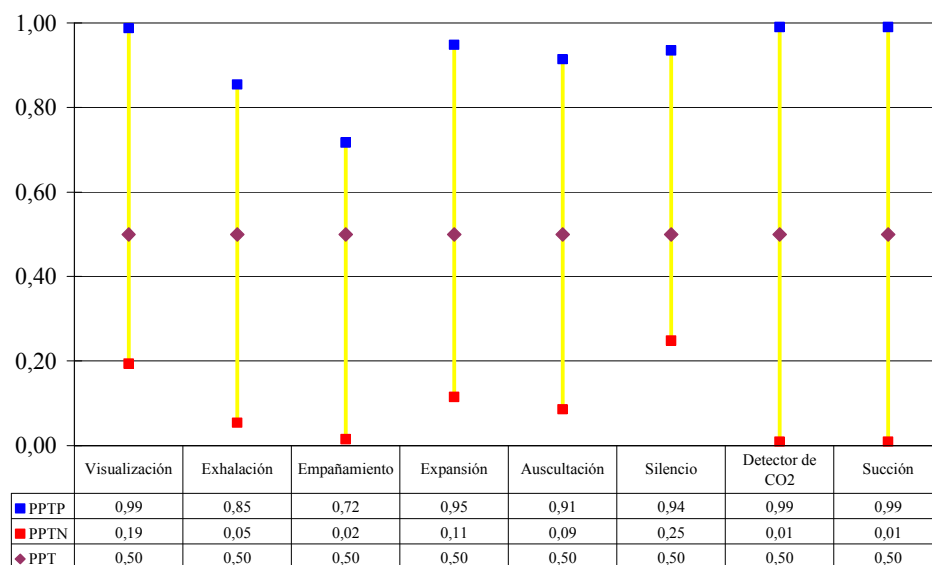
Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.





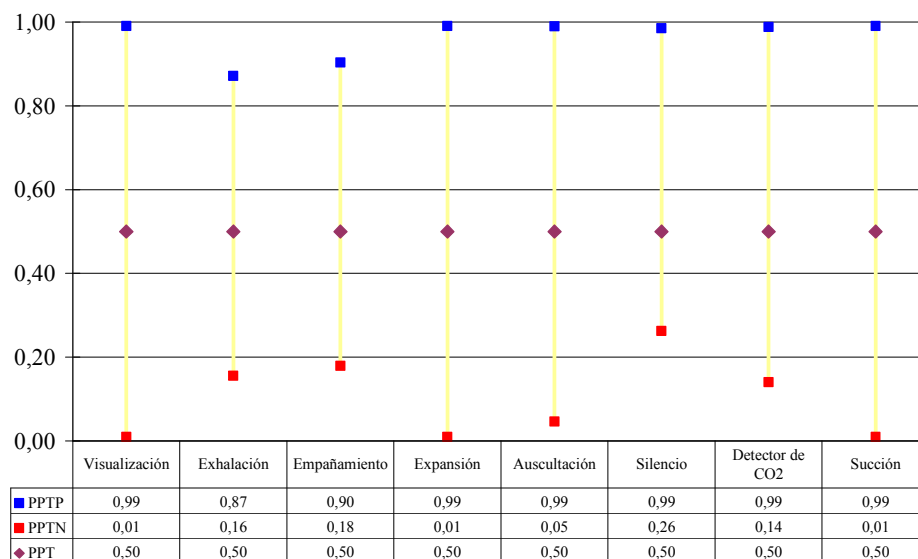
**Anexo N° 44:** Cuadro de distribución: PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación de la intubación en el grupo sin paro cardiorrespiratorio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



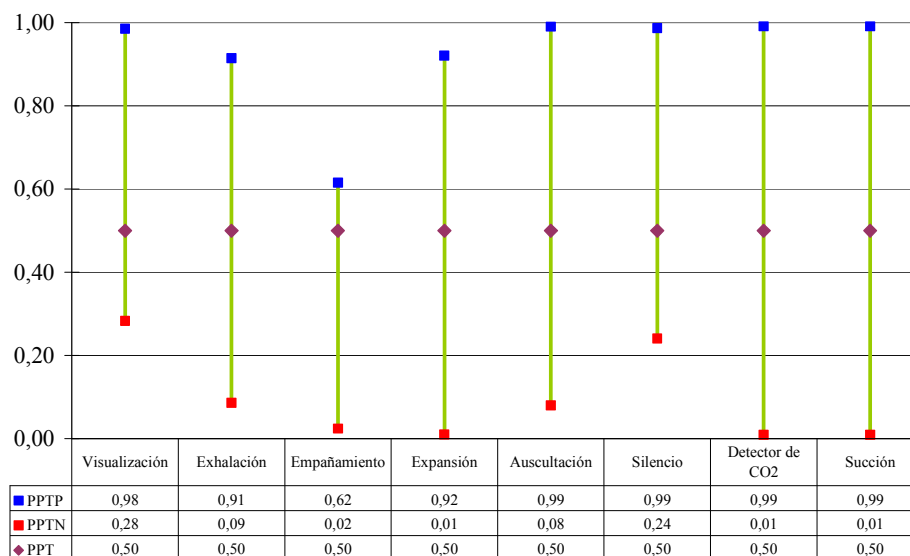
**Anexo N° 45:** Cuadro de distribución: PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación de la intubación en el grupo en paro cardiorrespiratorio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



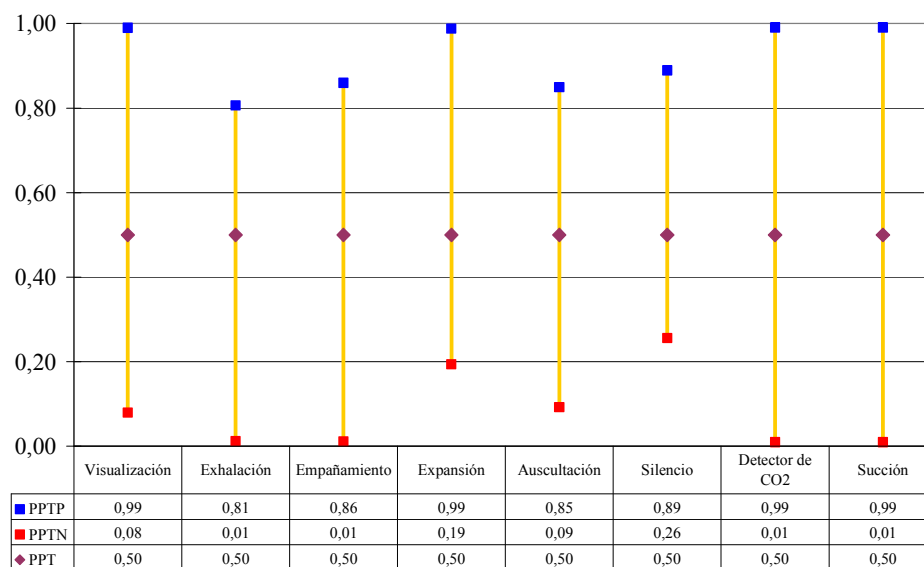
**Anexo N° 46:** Cuadro de distribución: PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación de la intubación en el grupo de sexo masculino sin PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



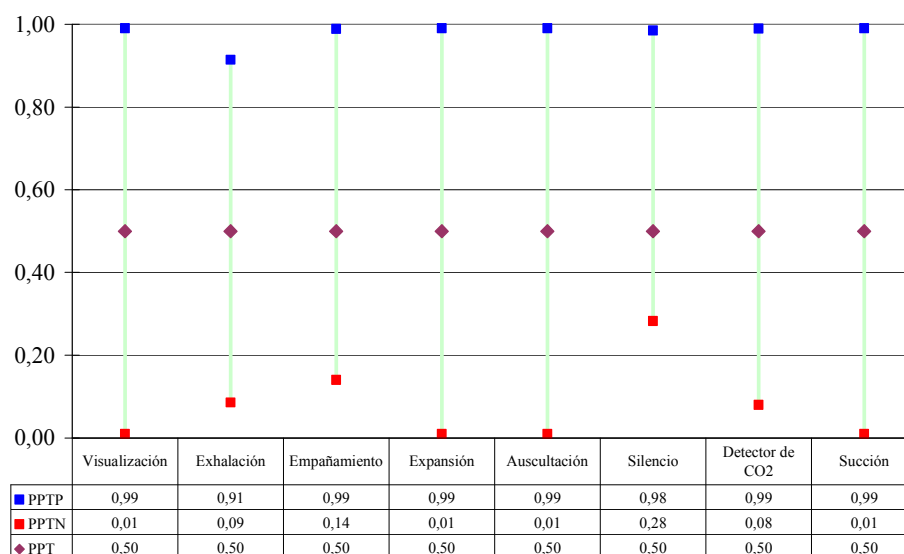
**Anexo N° 47:** Cuadro de distribución: PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación de la intubación en el grupo femenino sin PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



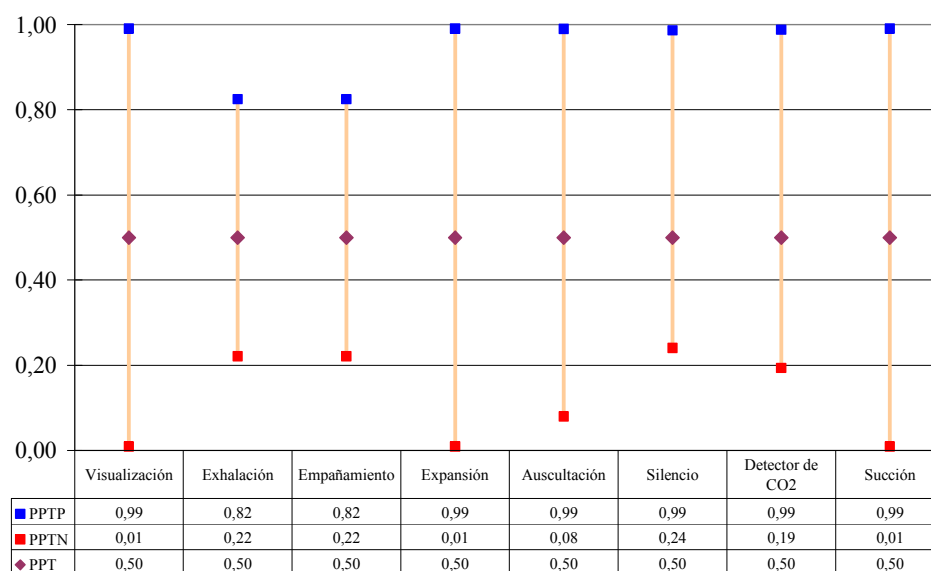
**Anexo N° 48:** Cuadro de distribución: PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación de la intubación en el grupo masculino en PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



**Anexo N° 49:** Cuadro de distribución: PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación de la intubación en el grupo femenino en PCR.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.



**Anexo N° 50:** Evaluación estadística de las pruebas de confirmación de la intubación en el total de casos estudiados.

Emergencia de Adultos del Hospital "E. Rebagliati M" EsSalud. Enero – Junio 2005.

Total de casos	Promedio	Visualización	Exhalación	Empañamiento	Expansión	Auscultación	Silencio	Detector de CO2	Succión
Sensibilidad	0,89	0,88	0,90	0,90	0,93	0,93	0,67	0,91	0,99
Especificidad	0,94	0,99	0,86	0,76	0,97	0,97	0,97	0,99	0,99
Acierto	0,92	0,94	0,88	0,84	0,96	0,96	0,83	0,96	1,00
Error	0,08	0,06	0,12	0,16	0,04	0,05	0,17	0,04	0,00
Valor predictivo positivo	0,94	0,99	0,86	0,79	0,97	0,95	0,96	0,99	0,99
Valor predictivo negativo	0,90	0,89	0,89	0,88	0,94	0,93	0,74	0,92	0,99
Cociente de probabilidad positivo	47,68	93,12	6,27	3,76	32,80	19,65	23,43	97,17	105,26
Cociente de probabilidad negativo	0,12	0,12	0,12	0,14	0,07	0,07	0,34	0,09	0,01
Probabilidad pre test	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Probabilidad post test positiva	0,94	0,99	0,86	0,79	0,97	0,95	0,96	0,99	0,99
Probabilidad post test negativa	0,10	0,11	0,11	0,12	0,06	0,07	0,26	0,08	0,01

**Anexo N° 51:** Evaluación estadística de la visualización del paso del tubo a través de la epiglotis como prueba de confirmación de intubación según grupos de estudio. Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

Visualización del paso del tubo a través de la epiglotis	Total de casos	Masculino	Femenino	Sin PCR	En PCR	
					Masculino	Femenino
Sensibilidad	0,88	0,80	0,95	0,76	0,99	0,99
Especificidad	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Acierto	0,94	0,90	0,98	0,88	1,00	1,00
Error	0,06	0,10	0,02	0,12	0,00	0,00
Valor predictivo positivo	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Valor predictivo negativo	0,89	0,83	0,95	0,80	0,99	0,99
Cociente de probabilidad positivo	93,12	85,02	101,21	80,97	105,26	105,26
Cociente de probabilidad negativo	0,12	0,20	0,05	0,24	0,01	0,01
Probabilidad pre test	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Probabilidad post test positiva	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Probabilidad post test negativa	0,11	0,17	0,05	0,19	0,01	0,01

**Anexo N° 52:** Evaluación estadística de la exhalación de aire a través del tubo como prueba de confirmación de intubación según grupos de estudio. Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

Exhalación de aire a través del tubo	Total de casos	Masculino	Femenino	Sin PCR	En PCR	Sin PCR		En PCR	
						Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Sensibilidad	0,90	0,91	0,88	0,95	0,84	0,91	0,99	0,91	0,76
Especificidad	0,86	0,91	0,80	0,84	0,88	0,91	0,76	0,91	0,84
Acierto	0,88	0,92	0,85	0,90	0,87	0,92	0,88	0,92	0,81
Error	0,12	0,08	0,15	0,10	0,13	0,08	0,12	0,08	0,19
Valor predictivo positivo	0,86	0,91	0,81	0,85	0,87	0,91	0,80	0,91	0,83
Valor predictivo negativo	0,89	0,91	0,87	0,95	0,84	0,91	0,99	0,91	0,78
Cociente de probabilidad positivo	6,27	10,68	4,38	5,89	6,78	10,68	4,16	10,68	4,71
Cociente de probabilidad negativo	0,12	0,09	0,15	0,06	0,18	0,09	0,01	0,09	0,28
Probabilidad pre test	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Probabilidad post test positiva	0,86	0,91	0,81	0,85	0,87	0,91	0,81	0,91	0,82
Probabilidad post test negativa	0,11	0,09	0,13	0,05	0,16	0,09	0,01	0,09	0,22

**Anexo N° 53:** Evaluación estadística del empañamiento en las paredes internas del tubo como prueba de confirmación de intubación según grupos de estudio. Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

Empañamiento de las paredes internas del tubo	Total de casos	Masculino	Femenino	Sin PCR	En PCR	Sin PCR		En PCR	
						Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Sensibilidad	0,90	0,91	0,88	0,99	0,80	0,99	0,99	0,84	0,76
Especificidad	0,76	0,69	0,84	0,61	0,91	0,38	0,84	0,99	0,84
Acierto	0,84	0,81	0,87	0,81	0,87	0,69	0,92	0,92	0,81
Error	0,16	0,19	0,13	0,19	0,13	0,31	0,08	0,08	0,19
Valor predictivo positivo	0,79	0,74	0,84	0,72	0,90	0,61	0,86	0,99	0,83
Valor predictivo negativo	0,88	0,89	0,87	0,99	0,82	0,99	0,99	0,86	0,78
Cociente de probabilidad positivo	3,76	2,91	5,42	2,54	9,35	1,60	6,12	89,07	4,71
Cociente de probabilidad negativo	0,14	0,12	0,15	0,02	0,22	0,02	0,01	0,16	0,28
Probabilidad pre test	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Probabilidad post test positiva	0,79	0,74	0,84	0,72	0,90	0,62	0,86	0,99	0,82
Probabilidad post test negativa	0,12	0,11	0,13	0,02	0,18	0,02	0,01	0,14	0,22

**Anexo N° 54:** Evaluación estadística de la expansión torácica durante la ventilación como prueba de confirmación de intubación según grupos de estudio. Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

Expansión torácica durante la espiración	Total de casos	Masculino	Femenino	Sin PCR	En PCR	Sin PCR		En PCR	
						Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Sensibilidad	0,93	0,99	0,88	0,88	0,99	0,99	0,76	0,99	0,99
Especificidad	0,97	0,95	0,99	0,95	0,99	0,91	0,99	0,99	0,99
Acierto	0,96	0,98	0,94	0,92	1,00	0,96	0,88	1,00	1,00
Error	0,04	0,02	0,06	0,08	0,00	0,04	0,12	0,00	0,00
Valor predictivo positivo	0,97	0,95	0,99	0,95	0,99	0,92	0,99	0,99	0,99
Valor predictivo negativo	0,94	0,99	0,89	0,88	0,99	0,99	0,80	0,99	0,99
Cociente de probabilidad positivo	32,80	20,85	93,12	18,44	105,26	11,57	80,97	105,26	105,26
Cociente de probabilidad negativo	0,07	0,01	0,12	0,13	0,01	0,01	0,24	0,01	0,01
Probabilidad pre test	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Probabilidad post test positiva	0,97	0,95	0,99	0,95	0,99	0,92	0,99	0,99	0,99
Probabilidad post test negativa	0,06	0,01	0,11	0,11	0,01	0,01	0,19	0,01	0,01



**Anexo N° 55:** Evaluación estadística de la auscultación torácica como prueba de confirmación de intubación según grupos de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

Auscultación torácica durante la inspiración	Total de casos	Masculino	Femenino	Sin PCR	En PCR	Sin PCR		En PCR	
						Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Sensibilidad	0,93	0,95	0,91	0,91	0,95	0,91	0,91	0,99	0,91
Especificidad	0,95	0,99	0,91	0,91	0,99	0,99	0,84	0,99	0,99
Acierto	0,95	0,98	0,92	0,92	0,98	0,96	0,88	1,00	0,96
Error	0,05	0,02	0,08	0,08	0,02	0,04	0,12	0,00	0,04
Valor predictivo positivo	0,95	0,99	0,91	0,91	0,99	0,99	0,85	0,99	0,99
Valor predictivo negativo	0,93	0,95	0,91	0,91	0,95	0,92	0,91	0,99	0,92
Cociente de probabilidad positivo	19,65	101,21	10,68	10,68	101,21	97,17	5,65	105,26	97,17
Cociente de probabilidad negativo	0,07	0,05	0,09	0,09	0,05	0,09	0,10	0,01	0,09
Probabilidad pre test	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Probabilidad post test positiva	0,95	0,99	0,91	0,91	0,99	0,99	0,85	0,99	0,99
Probabilidad post test negativa	0,07	0,05	0,09	0,09	0,05	0,08	0,09	0,01	0,08

**Anexo N° 56:** Evaluación estadística de la auscultación epigástrica como prueba de confirmación de intubación según grupos de estudio.

Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

Auscultación epigástrica durante la inspiración	Total de casos	Masculino	Femenino	Sin PCR	En PCR	Sin PCR		En PCR	
						Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Sensibilidad	0,67	0,65	0,69	0,69	0,65	0,69	0,69	0,61	0,69
Especificidad	0,97	0,99	0,95	0,95	0,99	0,99	0,91	0,99	0,99
Acierto	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,85	0,81	0,81	0,85
Error	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,15	0,19	0,19	0,15
Valor predictivo positivo	0,96	0,99	0,94	0,94	0,99	0,99	0,89	0,99	0,99
Valor predictivo negativo	0,74	0,74	0,75	0,75	0,74	0,76	0,74	0,72	0,76
Cociente de probabilidad positivo	23,43	68,83	14,43	14,43	68,83	72,87	8,01	64,78	72,87
Cociente de probabilidad negativo	0,34	0,36	0,33	0,33	0,36	0,32	0,34	0,39	0,32
Probabilidad pre test	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Probabilidad post test positiva	0,96	0,99	0,94	0,94	0,99	0,99	0,89	0,98	0,99
Probabilidad post test negativa	0,26	0,26	0,25	0,25	0,26	0,24	0,26	0,28	0,24

**Anexo N° 57:** Evaluación estadística del detector colorimétrico de dióxido de carbono al final de la espiración como prueba de confirmación de intubación según grupos de estudio. Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

Detector colorimétrico de dióxido de carbono	Total de casos	Masculino	Femenino	Sin PCR	En PCR	Sin PCR		En PCR	
						Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Sensibilidad	0,91	0,95	0,88	0,99	0,84	0,99	0,99	0,91	0,76
Especificidad	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Acierto	0,96	0,98	0,94	1,00	0,92	1,00	1,00	0,96	0,88
Error	0,04	0,02	0,06	0,00	0,08	0,00	0,00	0,04	0,12
Valor predictivo positivo	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Valor predictivo negativo	0,92	0,95	0,89	0,99	0,86	0,99	0,99	0,92	0,80
Cociente de probabilidad positivo	97,17	101,21	93,12	105,26	89,07	105,26	105,26	97,17	80,97
Cociente de probabilidad negativo	0,09	0,05	0,12	0,01	0,16	0,01	0,01	0,09	0,24
Probabilidad pre test	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Probabilidad post test positiva	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Probabilidad post test negativa	0,08	0,05	0,11	0,01	0,14	0,01	0,01	0,08	0,19

**Anexo N° 58:** Evaluación estadística de la succión de aire con jeringa a través del tubo como prueba de confirmación de intubación según grupos de estudio. Emergencia de Adultos del Hospital “E. Rebagliati M” EsSalud. Enero – Junio 2005.

Prueba de succión con jeringa	Total de casos	Masculino	Femenino	Sin PCR	En PCR	Sin PCR		En PCR	
						Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Sensibilidad	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Especificidad	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Acierto	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Error	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor predictivo positivo	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Valor predictivo negativo	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Cociente de probabilidad positivo	105,26	105,26	105,26	105,26	105,26	105,26	105,26	105,26	105,26
Cociente de probabilidad negativo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Probabilidad pre test	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Probabilidad post test positiva	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Probabilidad post test negativa	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

**Anexo N° 59:** Abreviaturas utilizadas.

<b><u>Abreviatura</u></b>	<b><u>Significado</u></b>
A:	Acierto.
AHA:	American Heart Association (Traducción: Asociación Americana del Corazón)
BURP:	Backward, Upward, Rightward Pressure (Traducción: Presión atrás arriba y a la derecha).
cm.:	Centímetro.
CO <sub>2</sub> :	Dióxido de carbono.
CPN:	Cociente de probabilidad negativo.
CPP:	Cociente de probabilidad positivo.
CPR:	Cardiopulmonary Resuscitation (Traducción: Reanimación cardiopulmonar).
Dcfe CO <sub>2</sub> :	Detector colorimétrico de dióxido de carbono al final de la espiración.
DDE:	Dispositivo detector esofágico.
E:	Especificidad.
ECC:	Emergency Cardiovascular Care (Traducción: Cuidado cardiovascular de emergencia).
EDD:	Dispositivo detector esofágico.
EE:	Eje esofágico.
EL:	Eje laríngeo.
EO:	Eje oral.
Er:	Error.

<b><u>Abreviatura</u></b>	<b><u>Significado</u></b>
ETCO <sub>2</sub> :	Dióxido de carbono al final de la espiración
ETT:	Tubo intratraqueal.
G:	Guidelines (Traducción: guías, pautas).
k.o.:	Kilogramo.
LOE:	Level of evidence (Traducción: Nivel de evidencia).
LR -:	Likelihood ratio negative (Traducción: Cociente de probabilidad negativa).
LR +:	Likelihood ratio positive (Traducción: Cociente de probabilidad positiva).
MELO:	Manipulación externa laríngea óptima
ml.:	Milímetros.
mmHg:	Milímetros de mercurio.
NDE:	Nivel de evidencia.
PaCO <sub>2</sub> :	Presión parcial arterial de dióxido de carbono.
PCR:	Paro cardiorrespiratorio.
RCP:	Reanimación cardiopulmonar.
<i>PPT</i> :	Probabilidad pre test.
<i>PPTN</i> :	Probabilidad pre test negativa.
<i>PPTP</i> :	Probabilidad pre test positiva.
PTP:	Pre test probability (Traducción: Probabilidad pre test)
PTP -:	Post test probability negative (Traducción: Probabilidad post test negativa).
PTP +:	Post test probability positive (Traducción: Probabilidad post test positiva).

**Abreviatura****Significado**

PV -:	Predictive value negative (Traducción: Valor predicativo negativo).
PV +:	Predictive value positive (Traducción: Valor predicativo positivo).
RCP:	Reanimación cardiopulmonar.
S:	Sensibilidad.
TET:	Tubo intratraqueal.
TOT:	Tubo orotraqueal.
VAD:	Vía aérea difícil.
<i>VPN:</i>	Valor predicativo negativo.
<i>VPP:</i>	Valor predictivo positivo.

**Anexo N° 60:** Índice de anexos.

<b>Anexo N° 1:</b> Formato de recolección de datos.....	98
<b>Anexo N° 2:</b> Indicación de Intubación según sexo y PCR. ....	100
<b>Anexo N° 3:</b> Distancia Interincisivos según grupos de estudio. ....	100
<b>Anexo N° 4:</b> Distancia Tiromentoniana según grupos de estudio.....	101
<b>Anexo N° 5:</b> Distancia Esternomentoniana y grupos de estudio.....	101
<b>Anexo N° 6:</b> Escala Cormack Lehane y grupos de estudio. ....	102
<b>Anexo N° 7:</b> Intentos de intubación según grupos de estudio. ....	102
<b>Anexo N° 8:</b> Número de tubo utilizado en la intubación.....	103
<b>Anexo N° 9:</b> Número de tubo utilizado según grupo de estudio.....	103
<b>Anexo N° 10:</b> Profundidad del tubo según grupo de estudio.....	104
<b>Anexo N° 11:</b> Volumen en el cuff según grupo de estudio. ....	104
<b>Anexo N° 12:</b> Sensibilidad de las pruebas de confirmación. ....	105
<b>Anexo N° 13:</b> Especificidad de las pruebas de confirmación. ....	105
<b>Anexo N° 14:</b> Sensibilidad de las pruebas según sexo. ....	106
<b>Anexo N° 15:</b> Especificidad de las pruebas según sexo. ....	106
<b>Anexo N° 16:</b> Sensibilidad de las pruebas según PCR.....	107
<b>Anexo N° 17:</b> Especificidad de las pruebas según PCR.....	107
<b>Anexo N° 18:</b> Sensibilidad de las pruebas según sexo y PCR.....	108
<b>Anexo N° 19:</b> Especificidad de las pruebas según sexo y PCR.....	108
<b>Anexo N° 20:</b> Acierto de las pruebas de confirmación. ....	109
<b>Anexo N° 21:</b> Error de las pruebas de confirmación.....	109
<b>Anexo N° 22:</b> Acierto de las pruebas de confirmación según sexo. ....	110
<b>Anexo N° 23:</b> Error de las pruebas de confirmación según sexo.....	110



<b>Anexo N° 24:</b> Acierto de las pruebas de confirmación según PCR. ....	111
<b>Anexo N° 25:</b> Error de las pruebas de confirmación según PCR.....	111
<b>Anexo N° 26:</b> Acierto de las pruebas según sexo y PCR. ....	112
<b>Anexo N° 27:</b> Error de las pruebas según sexo y PCR.....	112
<b>Anexo N° 28:</b> Valor predictivo positivo de las pruebas. ....	113
<b>Anexo N° 29:</b> Valor predictivo negativo de las pruebas. ....	113
<b>Anexo N° 30:</b> VPP de las pruebas de confirmación según sexo. ....	114
<b>Anexo N° 31:</b> VPN de las pruebas de confirmación según sexo. ....	114
<b>Anexo N° 32:</b> VPP de las pruebas de confirmación según PCR.....	115
<b>Anexo N° 33:</b> VPN de las pruebas de confirmación según PCR. ....	115
<b>Anexo N° 34:</b> VPP de las pruebas según sexo y PCR.....	116
<b>Anexo N° 35:</b> VPN de las pruebas según sexo y PCR. ....	116
<b>Anexo N° 36:</b> CPP y CPN de las pruebas de confirmación. ....	116
<b>Anexo N° 37:</b> CPP y CPN de las pruebas según sexo.....	118
<b>Anexo N° 38:</b> CPP y CPN de las pruebas según PCR.....	118
<b>Anexo N° 39:</b> CPP de las pruebas según sexo y PCR. ....	119
<b>Anexo N° 40:</b> CPN de las pruebas según sexo y PCR. ....	119
<b>Anexo N° 41:</b> PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación. ....	120
<b>Anexo N° 42:</b> PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación en varones.....	121
<b>Anexo N° 43:</b> PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación en mujeres.....	121
<b>Anexo N° 44:</b> PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación sin PCR.....	122
<b>Anexo N° 45:</b> PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación en PCR.....	122
<b>Anexo N° 46:</b> PPT, PPTP y PPTN de las pruebas en varones sin PCR. ....	123
<b>Anexo N° 47:</b> PPT, PPTP y PPTN de las pruebas en mujeres sin PCR. ....	123
<b>Anexo N° 48:</b> PPT, PPTP y PPTN de las pruebas en varones en PCR. ....	124

<b>Anexo N° 49:</b> PPT, PPTP y PPTN de las pruebas en mujeres en PCR.....	124
<b>Anexo N° 50:</b> Evaluación estadística de las pruebas de confirmación.....	125
<b>Anexo N° 51:</b> Evaluación estadística de las prueba de visualización .....	126
<b>Anexo N° 52:</b> Evaluación estadística de las prueba de exhalación .....	127
<b>Anexo N° 53:</b> Evaluación estadística de las prueba de empañamiento .....	128
<b>Anexo N° 54:</b> Evaluación estadística de las prueba de expansión torácica .....	129
<b>Anexo N° 55:</b> Evaluación estadística de las prueba de auscultación torácica .....	130
<b>Anexo N° 56:</b> Evaluación estadística de las prueba de auscultación epigástrica.....	131
<b>Anexo N° 57:</b> Evaluación estadística de las prueba del detección de CO <sub>2</sub> .....	132
<b>Anexo N° 58:</b> Evaluación estadística de las prueba de succión.....	133
<b>Anexo N° 59:</b> Abreviaturas utilizadas. ....	134
<b>Anexo N° 60:</b> Índice de anexos.....	137
<b>Anexo N° 61:</b> Índice de gráficos. ....	140
<b>Anexo N° 62:</b> Índice general.....	142

**Anexo N° 61:** Índice de gráficos.

<b>Gráfico N° 1:</b> Distribución de la muestra según sexo y PCR.....	9
<b>Gráfico N° 2:</b> Posición para la intubación de los pacientes . ....	14
<b>Gráfico N° 3:</b> Criterios para evaluar las condiciones de intubación.....	15
<b>Gráfico N° 4:</b> Dispositivo para medir el volumen y la presión en el cuff del tubo. ....	17
<b>Gráfico N° 5:</b> Esquemas de decisión para el uso del <i>Easy Cap II</i> .....	21
<b>Gráfico N° 6:</b> Detector colorimétrico de dióxido de carbono .....	22
<b>Gráfico N° 7:</b> Jeringa de 100 ml. con adaptador de 15 mm. ....	22
<b>Gráfico N° 8:</b> Paciente en la que se realizó la evaluación.....	24
<b>Gráfico N° 9:</b> Radiografía de tórax de control post procedimiento. ....	25
<b>Gráfico N° 10:</b> Cuadro de doble entrada de resultados de las pruebas. ....	27
<b>Gráfico N° 11:</b> Puntos de corte y categorización de los criterios de evaluación.....	33
<b>Gráfico N° 12:</b> Esquema de los resultados luego de la categorización.....	34
<b>Gráfico N° 13:</b> Esquema de resultados luego de categorizar en grupos de criterios. ....	35
<b>Gráfico N° 14:</b> Gráfica de evaluación sensibilidad y 1 - especificidad .....	36
<b>Gráfico N° 15:</b> Gráfica de evaluación acierto y error. ....	37
<b>Gráfico N° 16:</b> Gráfica de evaluación de los valores predictivo positivo y negativo. ....	38
<b>Gráfico N° 17:</b> Gráfica de evaluación de cocientes de probabilidad positivo y negativo.....	39
<b>Gráfico N° 18:</b> Gráfica de evaluación de probabilidad post test positiva y negativa. ...	40
<b>Gráfico N° 19:</b> Distribución de casos según sexo y PCR (Grupos de Estudio).....	43
<b>Gráfico N° 20:</b> Distribución de casos según edad y grupo de estudio. ....	44
<b>Gráfico N° 21:</b> Distribución de casos según talla y grupo de estudio.....	44
<b>Gráfico N° 22:</b> Distribución de casos según indicación de intubación orotraqueal. ....	45
<b>Gráfico N° 23:</b> Distribución de casos según escalas de predicción de VAD. ....	46

<b>Gráfico N° 24:</b> Índice de predicción de VAD según grupo de estudio.....	46
<b>Gráfico N° 25:</b> Número de intentos para intubar según grupo de estudio. ....	47
<b>Gráfico N° 26:</b> Índice de vía aérea difícil y número de intentos para intubar .....	47
<b>Gráfico N° 27:</b> Premedicación utilizada según grupos de estudio.....	48
<b>Gráfico N° 28:</b> Número de casos según periodos de observación.....	49
<b>Gráfico N° 29:</b> Categorización de la sensibilidad y especificidad de las pruebas.....	49
<b>Gráfico N° 30:</b> Categorización de la pruebas según sensibilidad y especificidad.....	51
<b>Gráfico N° 31:</b> Sensibilidad y 1-especificidad de las pruebas de confirmación. ....	52
<b>Gráfico N° 32:</b> Categorización del acierto y error de las pruebas de confirmación .....	49
<b>Gráfico N° 33:</b> Categorización de la pruebas según acierto y error.. ....	49
<b>Gráfico N° 34:</b> Acierto y error de las pruebas de confirmación de intubación. ....	55
<b>Gráfico N° 35:</b> Categorización del VPP y VPN de las pruebas de confirmación .....	49
<b>Gráfico N° 36:</b> Categorización de la pruebas según VPP y VPN.....	49
<b>Gráfico N° 37:</b> VPP y 1 - VPN de las pruebas de confirmación de intubación. ....	58
<b>Gráfico N° 38:</b> Categorización del CPP y CPN de las pruebas de confirmación.....	49
<b>Gráfico N° 39:</b> Categorización de la pruebas según CPP y CPN.....	49
<b>Gráfico N° 40:</b> CPP y CPN de las pruebas de confirmación de intubación. ....	61
<b>Gráfico N° 41:</b> Categorización del PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación.....	49
<b>Gráfico N° 32:</b> Categorización de la pruebas según PPTP y PPTN. ....	49
<b>Gráfico N° 43:</b> PPT, PPTP y PPTN de las pruebas de confirmación de la intubación..	64

**Anexo N° 62:** Índice general.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II MATERIALES Y MÉTODOS .....	6
2.1.        TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	7
2.2.        CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	8
2.3.        CRITERIOS DE EXCLUSIÓN. ....	9
2.4.        PROCESO DE INTUBACIÓN.....	10
2.4.1. Preparación.....	10
2.4.2. Predicción de vía aérea difícil. ....	12
2.4.3. Pre oxigenación. ....	13
2.4.4. Protección.....	13
2.4.5. Posición del operador y el paciente. ....	13
2.4.6. Premedicación y paralización. ....	15
2.4.7. Posicionamiento del tubo intratraqueal. ....	15
2.4.8. Post intubación. ....	18
2.4.9. Posicionamiento del tubo intraesofágico. ....	23
2.4.10. Radiografía de tórax. ....	25
2.4.11. Evolución y seguimiento.....	26
2.5.        RECOLECCIÓN DE DATOS, REGISTRO Y PROCESAMIENTO.....	27
2.5.1.    Sensibilidad (Parámetro de validez). ....	29
2.5.2.    Especificidad (Parámetro de validez). ....	29
2.5.3.    Acierto (Parámetro de validez).....	29
2.5.4.    Error (Parámetro de validez). ....	30
2.5.5.    Valor predictivo positivo (Parámetro de seguridad).....	30

2.5.6.	Valor predictivo negativo (Parámetro de seguridad).....	30
2.5.7.	Cociente de probabilidad positiva (Parámetro de seguridad).....	31
2.5.8.	Cociente de probabilidad negativa (Parámetro de seguridad).....	31
2.5.9.	Probabilidad pre test (Parámetro de seguridad).....	31
2.5.10.	Probabilidad post test positiva (Parámetro de seguridad).....	32
2.5.11.	Probabilidad post test negativa (Parámetro de seguridad).....	32
2.6.	CATEGORIZACIÓN DE RESULTADOS.....	33
2.7.	CONSOLIDACIÓN DE RESULTADOS.....	34
2.8.	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	36
2.8.1.	Gráfica Sensibilidad – (1-Especificidad).....	36
2.8.2.	Gráfica Acierto - Error.....	37
2.8.3.	Gráfica Valor Predictivo Positivo - Valor Predictivo Negativo.....	38
2.8.4.	Gráfica CPP y CPN.....	39
2.8.5.	Gráfica PPT, PPTP y PPTN.....	40
2.9.	DISCUSION Y ELABORACION DE CONCLUSIONES.....	41
CAPÍTULO III RESULTADOS .....		42
3.1.	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA ESTUDIADA.....	43
3.2.	PROCEDIMIENTO DE INTUBACIÓN.....	45
3.3.	EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS DE CONFIRMACIÓN.....	50
3.3.1.	Sensibilidad ( $S$ ) y Especificidad ( $E$ ).....	50
3.3.2.	Acuerdo ( $A$ ) y Error ( $Er$ ). .....	53
3.3.3.	Valor Predictivo Positivo y Valor Predictivo Negativo. ....	56
3.3.4.	Cociente de Probabilidad Positivo y Cociente de Probabilidad Negativo.....	59
3.3.5.	Probabilidad Pre Test, Probabilidad Post Test Positiva y Negativa.....	62
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN.....		65

CAPÍTULO V CONCLUSIONES .....	84
CAPÍTULO VI RECOMENDACIONES .....	87
Agradecimientos .....	90
CAPÍTULO VII BIBLIOGRAFÍA .....	91
CAPÍTULO VIII ANEXOS .....	97